

Rec'd PCT/PTO 20 JUN 2005 #2
PCT/KR 037027895
RO/KR 19.12.2003

REC'D 09 JAN 2004

WIPO PCT

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 시본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0085858
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 12월 28일
Date of Application DEC 28, 2002

출원인 : 주식회사 포스코
Applicant(s) POSCO

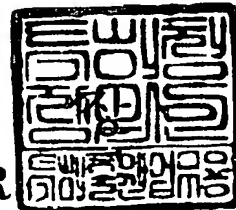
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



2003 년 12 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0025
【제출일자】	2002.12.28
【발명의 명칭】	판상의 분환원철 괴성체 제조방법 및 이 판상의 괴성체를 이용한 용융가스화로용 괴성체의 제조방법
【발명의 영문명칭】	Method for Compacting Reduced Fine Ore in Plate Form and Method for Manufacturing Compaction for Melter Gasifier Using Compacted Fine Ore
【출원인】	
【명칭】	주식회사 포스코
【출원인코드】	1-1998-004076-5
【대리인】	
【성명】	손원
【대리인코드】	9-1998-000281-5
【포괄위임등록번호】	1999-047186-5
【대리인】	
【성명】	김성태
【대리인코드】	9-1999-000487-4
【포괄위임등록번호】	2000-032383-6
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이후근
【성명의 영문표기】	LEE, Hoo Geun
【주민등록번호】	571014-1471018
【우편번호】	790-785
【주소】	경상북도 포항시 남구 괴동동1번지 (주)포스코내
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신성기
【성명의 영문표기】	SHIN, Sung Kee
【주민등록번호】	640212-1682619

【우편번호】	790-785
【주소】	경상북도 포항시 남구 괴동동1번지 (주)포스코내
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강태인
【성명의 영문표기】	KANG,Tae In
【주민등록번호】	621110-1121329
【우편번호】	790-785
【주소】	경상북도 포항시 남구 괴동동1번지 (주)포스코내
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김득채
【성명의 영문표기】	KIM,Deuk Chae
【주민등록번호】	521016-1551111
【우편번호】	790-785
【주소】	경상북도 포항시 남구 괴동동1번지 (주)포스코내
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 손원 (인) 대리인 김성태 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	43 면 43,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	72,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 일반탄 및 분철광석을 이용하여 용철을 제조하는 공정에서 보다 두꺼운 판상의 분환원철 괴성체를 연속적으로 제조할 수 있는 판상의 분환원철 괴성체의 제조방법 및 이 판상의 괴성체를 이용하여 용융가스화로용 괴성체를 제조하는 방법에 관한 것이다.

본 발명에 의하면, 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에 있어서, 그 표면이 평탄부와 골부로 이루어지는 한 쌍의 좌, 우측 압착성형틀을, 일정한 간격을 두고 그리고 좌측 압착성형틀의 골부와 우측 압착성형틀의 골부가 서로 엇갈리도록 배치하는 단계; 및 유동층형 환원로의 최종 환원로에서 배출되는 고온의 분환원철 또는 고온의 분환원철과 소성부원료의 혼합물을, 상기 좌, 우측 압착성형틀을 서로 반대 방향으로 회전시키면서, 상기 좌측 압착성형틀과 우측 압착성형틀의 사이에 장입하고 압착성형하여 판상의 괴성체를 제조하는 단계를 포함하는 판상의 분환원철 괴성체 제조방법 및 이를 이용한 용융가스화로용 괴성체를 제조하는 방법이 제공된다.

본 발명은 생산성을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 용철 제조 공정의 효율성을 향상시킬 수 있는 효과가 있는 것이다.

【대표도】

도 2

【색인어】

유동환원로, 용융가스화로, 분환원철, 소성부원료, 괴성체

【명세서】

【발명의 명칭】

판상의 분환원철 괴성체 제조방법 및 이 판상의 괴성체를 이용한 용융가스화로용 괴성체의 제조방법(Method for Compacting Reduced Fine Ore in Plate Form and Method for Manufacturing Compaction for Melter Gasifier Using Compacted Fine Ore)

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명을 구현하기 위한 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치의 일례를 포함하고, 분철광석을 환원시키는 유동환원로와, 일반탄 및 환원철을 장입하여 용선 및 슬래그를 제조하는 용융가스화로를 포함하고 있는 용철제조공정의 개략도;

도 2는 본 발명을 구현하기 위한 분환원철 및 소성부원료의 고온 저장설비, 분환원철 장입장치, 고온 괴상화 장치 및 파쇄기등을 포함한 고온 괴상화 장치의 전체 공정을 도시한 상세도;

도 3은 본 발명에 따라 판상의 괴성체를 제조하기 위한 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치에 갖춰진 장입조에 대한 상세 단면도;

도 4는 본 발명에 따라 판상의 괴성체를 제조하기 위한 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치에 갖춰진 고온 성형부의 구조도로서,

a)도는 외관 사시도, b)도는 압착성형롤의 상세 단면도;

도 5는 본 발명에 따라 판상의 괴성체를 제조하기 위한 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치에 갖춰진 압착성형롤의 롤 타이어(Roll Tire)에 의해서 성형되어지는 분환원철 및 소성부원료의 괴상화 형태를 도시한 상세도;

도 6은 본 발명에 따라 판상의 피성체를 제조하기 위한 분환원철편 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에 갖춰진 고온 성형부와 고온 파쇄부에 대한 구성도;

도 7은 본 발명에 따라 판상의 피성체를 용융가스화로용 피성체로 파쇄하기 위한 고온 파쇄부에 대한 파쇄를 사시도;

도 8은 본 발명에 따라 판상의 피성체를 용융가스화로용 피성체로 파쇄하기 위한 고온 파쇄부에 갖춰진 고온 분기부의 상세도로서,

a)도는 좌측 단면도, b)도는 우측 단면도;

도 9는 본 발명에 따라 판상의 피성체를 용융가스화로용 피성체로 파쇄하기 위한 고온 파쇄부에 갖춰진 냉각/이송장치에 대한 상세 단면도;

도 10은 본 발명에 따라 판상의 피성체를 용융가스화로용 피성체로 파쇄하기 위한 고온 파쇄부에 갖춰진 고온 선별부를 도시한 종단면도;

도 11은 본 발명에 따라 판상의 피성체를 용융가스화로용 피성체로 파쇄하기 위한 고온 파쇄부에서의 2차 파쇄부에 대한 평단면도;

도 12는 본 발명에 따라 판상의 피성체를 용융가스화로용 피성체로 파쇄하기 위한 고온 파쇄부에 갖춰진 2차 파쇄부의 파쇄를 구조를 도시한 평단면도;

도 13은 본 발명에 따라 판상의 피성체를 용융가스화로용 피성체로 파쇄하기 위한 고온 파쇄부에 갖춰진 2차 파쇄부의 파쇄를 구조를 도시한 종단면도;

도 14는 본 발명에 따라 판상의 피성체를 용융가스화로용 피성체로 파쇄하기 위한 고온 파쇄부에 갖춰진 고온 이송부를 도시한 상세도로서,

a)도는 측면도, b)도는 상세 단면도;

도 15는 본 발명에 따라 판상의 괴성체를 용융가스화로용 괴성체로 파쇄하기 위한 고온 파쇄부에 갖춰진 습식 제진장치의 계통도;

도 16은 종래의 기술에 따라서 분철광석을 환원시키는 유동환원로와, 일반탄 및 환원철을 장입하여 용선 및 슬래그를 제조하는 용융가스화로를 포함하고 있는 용철제조공정의 개략도;

도 17은 종래의 압착성형틀 및 이 압착성형틀을 이용하여 제조된 괴성체를 나타내는 것으로서,

a) 도는 압착성형틀을 나타내고, b)는 괴성체를 나타냄;

도 18은 종래의 다른 압착성형틀 및 이 압착성형틀을 이용하여 제조된 괴성체를 나타내는 것으로서,

a) 도는 압착성형틀을 나타내고, b)는 괴성체를 나타냄; 그리고

도 19는 본 발명에 부합되는 압착성형틀 및 이 압착성형틀을 이용하여 제조된 괴성체를 나타내는 것으로서,

a) 도는 압착성형틀을 나타내고, b)는 본 발명에 따라 골과 골이 서로 엇갈리도록 배치된 물을 사용하여 괴성화 된 괴성체를 나타내고, c)는 골과 골이 서로 일치되도록 배치된 물을 사용하여 괴성화 된 괴성체를 나타냄

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

1.... 고온 괴성화 장치

5.... 압송배관

10.... 고온저장조

12.... 레벨제어장치

17.... 이송/차단 밸브

18a.... 플레이트

18b... 유압 액츄에이터	20.... 장입조
26a,26b... 장입장치	28a,28b... 장입부재
30a,30b... 전기 모터	32.... 고온 압착 성형부
36a,36b... 압착성형롤	38a,38b... 유압모터
40.... 유압 압착부	42a.... 본체 샤프트
42b.... 롤 타이어	44.... 냉각수
50.... 고온 파쇄부	54.... 파쇄판
54a... 스페이서 링	56.... 돌기
60.... 고온 분기부	62.... 중공형 하우징
68.... 분기판	70.... 유압 실린더
80.... 냉각및 이송장치	82.... 수조
86,88... 팬 콘베이어(Pan Conveyor)	
90.... 벨트	95.... 저장탱크
100... 고온 선별부	102.... 인입구
106.... 케이싱	110... 스프링
112.... 진동발생기	115.... 소립 배출구
120.... 2차 고온 파쇄부	122.... 디스크형 블레이드
124.... 스페이서 링	126.... 타이볼트
130a,130b... 원통형 파쇄롤	134.... 중심축

150.... 고온 이송부	152.... 버켓
154.... 체인	156.... 피성체 적재부
158.... 피성체 하역부	160.... 구동모터
170.... 터널	180.... 고온 저장부
190.... 장입장치	200.... 습식 집진 장치
210.... 습식 제진기(Wet Scrubber)	
212.... 수분제거기	300.... 예열로
310.... 예비환원로	320.... 최종환원로
330.... 유동환원로	340.... 용융가스화로
C..... 피성체	

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<59> 본 발명은 일반탄 및 분철광석을 이용하여 용철을 제조하는 공정에서 판상의 분환원철 피성체를 제조하는 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 보다 두꺼운 판상의 분환원철 피성체를 연속적으로 제조할 수 있는 판상의 분환원철 피성체의 제조방법 및 이 판상의 피성체를 이용하여 용융가스화로용 피성체를 제조하는 방법에 관한 것이다.

<60> 일반적으로, 용철생산방법의 대중을 이루고 있는 고로법은 그 반응기 특성상 일정 수준이상의 강도를 보유하고, 로내 통기성 확보를 보장할 수 있는 입도를 보유한 원료를 요구하는 바, 연

료 및 환원제로 사용하는 탄소원으로서는 특정 원료탄을 가공처리한 코우크스에 의존하고 있으며, 철원으로서는 일련의 괴상화 공정을 거친 소결광에 주로 의존하고 있다.

<61> 이에 따라 현행 고로법은 코우크스 제조설비 및 소결설비등의 원료예비처리설비가 반드시 수반되고 있는 바, 상기 고로법에서 사용되는 부대설비 구축에 필요한 제비용 및 상기 부대설비에서 발생하는 제반 환경오염물질에 대한 전 세계적인 규제를 극복하기 위한 환경오염방지설비가 필요하다. 따라서, 이에 대한 막대한 투자비용 등에 의해 현행 고로법의 경쟁력은 급속히 잠식되고 있는 상황이다.

<62> 상기와 같은 상황에 대처하기 위하여 세계 각국은 연료 및 환원제로서 일반탄을 직접 사용하며, 철원으로서는 전세계 광석생산량의 80% 이상을 점유하고 있는 분광을 직접사용하여 용철을 제조하는 신제선공정의 개발에 박차를 가하고 있다.

<63> 이와 같은 기술과 관련된 종래의 일반탄 및 분광을 직접사용하는 용철제조기술로서는, 미국 공보 특허 제 5,534,046호 등이 알려져 있다.

<64> 상기 공보에 따르면, 전체공정은 도 16에 도시된 바와 같이, 예열로(300), 예비환원로(310) 및 최종환원로(320) 등 3단의 유동환원로(330)와, 내부에 석탄충진층이 형성되어 있는 용융가스화로(340)로 구성되어 있는 바, 최상단의 예열로(300)에 연속적으로 장입되는 상온의 분광 및 부원료는 상기한 3단의 유동환원로(330)를 순차적으로 거치면서 고온환원기류와 접촉함으로써 승온이 이루어지고, 90%이상의 환원이 이루어지며, 30% 이상의 소성이 이루어진 고온의 환원분광 및 소성부원료로 전환되어 배출된다.

- <65> 이러한 상기 환원분광은 석탄충진층이 형성되어 있는 용융가스화로(340)내로 연속적으로 장입되어 상기한 석탄충진층내에서 용융 및 슬래깅(slagging)됨으로서 용선 및 슬래그로 전환되어 상기한 용융가스화로(340)의 외부로 배출된다.
- <66> 또한, 상기한 용융가스화로(340)에서는 로상부에서 피상의 일반탄이 연속적으로 공급되어 로내부에 일정한 높이의 석탄충진층을 형성하게 되며, 상기 충진층내로 상기 충진층 외벽 하단에 형성되어 있는 복수개의 풍구를 통해 산소가 취입되어 충진층내 석탄이 연소되고, 상기 연소가스가 충진층을 상승하면서 고온의 환원기류로 전환된다.
- <67> 이러한 환원가스는 상기 용융가스화로(340)의 외부로 배출되어 일부는 상기한 3단의 유동환원로(330)로 공급되며, 일부는 상기 용융가스화로(340)에 부과되는 압력이 일정하게 유지되도록 수처리 설비를 통해 공정외부로 배출된다.
- <68> 그리고, 상기한 3단의 유동환원로(330)의 최종 배가스 및 용융가스화로(340) 압력조절용 배가스는 각각 수집진설비를 통과하면서 수집진설비에 연속적으로 공급되는 공정수와 접촉하여 함유 분진이 제거되고, 냉각된 후 상기한 공정수와 분리되어 배출되는 한편, 상기한 수집진설비로부터 가스와 분리되어 배출되는 공정수는 수처리설비를 거쳐 내부에 포함되어 있는 분진을 제거한 후 재사용된다.
- <69> 상기한 3단의 유동환원로(330)를 통과하는 광석 및 부원료의 각 유동반응기간의 이동은 인접하는 상단 및 하단의 유동환원로(330)들을 서로 연결하고 있는 광석흐름도관(332)을 통해 이루어지는 바, 상기 도관(332)내에서는 상하단의 압력차이에 의해 하단의 유동환원로(330)부터 상단의 유동환원로(330)로 형성되는 고온환원가스 흐름과 중력에 의해 상단의 유동환원로(330)부터 하단의 유동환원로(330)로 형성되는 광석흐름이 서로 교차되어 형성된다.

- <70> 한편, 상기 용융가스화로(340)의 상부에는 상당한 속도의 고온 가스기류가 형성되고 있으며, 또한 용융 및 슬래깅은 용융가스화로(340) 내에 형성되어 있는 석탄충진층 내에서 고온가스와 접촉하면서 진행되고 있는 바, 상기한 고온 가스기류에 의한 비산 손실을 억제하며, 상기 석탄충진층의 통기성 및 통액성을 확보하기 위해서는 상기 유동환원로(330)에서 배출되는 분환원철 및 소성부원료를 소정의 강도 및 크기를 가지도록 고온상태에서 직접 피성화 한 후, 상기 용융가스화로(340)내에 장입하게 된다.
- <71> 상기한 고온 피성화에 대한 종래의 기술로서는 타원형의 정형 브리켓을 제조하는 방법 및 장치에 관한 미국특허 제 5,666,638호와, 판형 또는 골판형의 부정형 피성화철을 제조하는 방법 및 장치에 관한 미국특허 제 4,093,455, 4,076,520 및 4,033,559 등이 알려지고 있다. 상기한 종래의 기술에 따른 피성화 방법 및 장치는 분환원철을 고온 피성화 성형하고, 이를 냉각함으로써 장거리 수송에 용이한 피성화철을 제조하는 것에 관한 것들로서, 피성화철의 비중이 5 ton/m³ 이상이 되는 것이 일반적이다.
- <72> 상기 용융가스화로(340) 내에서 이루어지는 용융에 적합한 피성체(C)의 밀도는 3 ~ 4 ton/m³에 불과한 바, 상기한 종래의 기술에 따라 피성화 된 타원형의 정형 브리켓은 상기 용융가스화로(340) 내에서 이루어지는 용융에 적합한 피성체(C)의 밀도 보다 크다.
- <73> 상기와 같이 밀도가 큰 피성체(C)가 용융가스화로에 장입될 경우 용융가스화로내의 충진층에서 석탄의 연소열에 의해 용융되는 환원철의 용융점이 높아지게 되어 환원철의 용융에 필요한 연료가 증가하게 되어 필요이상의 에너지를 사용하게 되는 문제점이 있다.
- <74> 또한, 상기한 종래기술은 성형이 높은 압력으로 행해지기 때문에, 성형물들의 마모가 쉽게 발생되어 정비비가 증가하게 됨으로써 생산원가를 상승시키게 되는 문제점이 있다.

- <75> 특히, 종래기술에 의하여 판형 또는 골판형의 부정형으로 분환원철을 피성화할 경우에는 두께가 일정 이상이 되면 압착성형과정에서 판상이 넓이 방향으로 갈라지는 현상이 생기고 연속적인 판상의 피성체가 형성되지 않고 끊기는 현상이 발생하게 된다.
- <76> 종래기술에서는 생산성을 증대 시키기 위하여 분환원철을 압착성형시 분환원철의 장입량을 증가시킴으로써 피성체의 두께를 두껍게 하여야 하는데 장입량을 증가시켜 판상의 피성체를 두껍게 할 경우 판상형 피성체가 상하로 분리가 되면서 끊기는 현상이 심하게 발생하게 된다.
- <77> 만약, 판상의 피성체가 두개로 갈라질 경우에는 판상두께가 얇아지고 파쇄후 부정형의 피상체의 형태가 납작한 모양이 되므로 이 경우 용융로에 장입시에 충전층내에서 분환원철의 피성체가 밀충진되어 공극이 감소하게 되므로 충전층의 개스류 흐름이 나빠져 통기성이 악화되는 원인이 된다.
- <78> 또한, 판상의 피성체가 연속적으로 압착성형되지 않고 끊기는 현상이 생길 경우에는 판상의 피성체 시트 강하속도가 증가되어 1차 파쇄기에서 파쇄되지 않고 통과하는 경우가 많이 생기게 되어 큰 입도의 피상체가 많이 생기게 됨으로써 입도분리기를 거쳐 2차 파쇄기로 넘어가는 것이 많아지게 되는 문제점이 있다.
- <79> 더욱이, 2차 파쇄기에서 파쇄되는 분환원철 및 소성부원료 피성체가 많아질 경우에는 파쇄과정에서 분발생량이 많아지고 용융로에 장입시 공극을 저하로 통기성 악화의 원인이 된다
- <80> 따라서, 분환원철 및 소성부원료의 압착성형 과정에서 판상의 피성체를 갈라지지 않고 끊김이 없이 일정 두께 이상으로 연속적으로 만드는 것이 가장 중요하다

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <81> 본 발명은 일반탄 및 분철광석을 이용하여 용철을 제조하는 공정에서 유동층형 환원로에서 배출되는 분환원철 또는 분환원철 및 소성부원료를 적절한 성형조건으로 압착성형함으로써, 분발생량을 최소화하면서 갈라지지 않고 끊김이 없이 보다 두꺼운 판상의 분철광석 괴성체를 제조할 수 있는 방법을 제공하고자 하는데, 그 목적이 있는 것이다.
- <82> 본 발명의 다른 목적은 적절한 성형조건으로 압착성형한 후 파쇄함으로써 용융가스화로 내에서의 용융 및 슬래깅에 적합한 강도, 밀도 및 입도분포를 갖는 용융가스화로용 괴성체를 제공하고자 하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <83> 이하, 본 발명에 대하여 설명한다.
- <84> 본 발명은 분철광석을 환원시키는 다단의 유동층형 환원로와 환원된 분환원철을 이용하여 용철을 제조하는 충전층형 용융가스화로를 포함하는 용철제조장치에서 용철을 제조하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에 있어서,
- <85> 그 표면이 평탄부와 골부로 이루어지는 한 쌍의 좌, 우측 압착성형롤을, 일정한 간격을 두고 그리고 좌측 압착성형롤의 골부와 우측 압착성형롤의 골부가 서로 엇갈리도록 배치하는 단계; 및
- <86> 상기 유동층형 환원로의 최종 환원로에서 배출되는 고온의 분환원철 또는 고온의 분환원철과 소성부원료의 혼합물을, 상기 좌, 우측 압착성형롤을 서로 반대 방향으로 회전시키면서, 상기 좌측 압착성형롤과 우측 압착성형롤의 사이에 장입하고 성형하여 판상의 괴성체를 제조하는 단계를 포함하여 구성되는 판상의 분환원철 괴성체 제조방법에 관한 것이다.

- <87> 또한, 본 발명은 분철광석을 환원시키는 다단의 유동층형 환원로와 환원된 분환원철을 이용하여 용철을 제조하는 충전층형 용융가스화로를 포함하는 용철제조장치에서 용철을 제조하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에 있어서,
- <88> 그 표면이 평탄부와 골부로 이루어지는 한 쌍의 좌, 우측 압착성형롤을, 일정한 간격을 두고 그리고 좌측 압착성형롤의 골부와 우측 압착성형롤의 골부가 서로 엇갈리도록 배치하는 단계;
- <89> 상기 유동층형 환원로의 최종 환원로에서 배출되는 고온의 분환원철 또는 고온의 분환원철과 소성부원료의 혼합물을, 상기 좌, 우측 압착성형롤을 서로 반대 방향으로 회전시키면서, 상기 좌측압착성형롤과 우측 압착성형롤의 사이에 장입하고 성형하여 판상의 피성체를 제조하는 단계; 및
- <90> 상기와 같이 제조된 피성체를 상기 용융가스화로내에 장입가능한 형상 및 기계적 성질을 갖도록 파쇄하는 단계를 포함하여 구성되는 용융가스화로용 분환원철 피성체의 제조방법에 관한 것이다.
- <91> 이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.
- <92> 본 발명은 분철광석을 환원시키는 다단의 유동층형 환원로와 환원된 분환원철을 이용하여 용철을 제조하는 충전층형 용융가스화로를 포함하는 용철제조장치에서 용철을 제조하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에 바람직하게 적용된다.
- <93> 본 발명에 따라 판상의 분환원철 피성체를 제조하기 위해서는 그 표면이 평탄부와 골부로 이루어지는 한 쌍의 좌, 우측 압착성형롤을, 일정한 간격을 두고 그리고 좌측 압착성형롤의 골부와 우측 압착성형롤의 골부가 서로 엇갈리도록 배치한다.

- <94> 상기 좌, 우측 압착성형틀 표면의 각각의 평탄부는 롤의 회전방향과 평행한 방향으로 1-5mm 정도의 길이를 갖도록 형성하는 것이 바람직하고, 그리고 상기 압착성형틀 표면의 골 깊이는 3-15mm정도, 골과골사이의 거리는 20-50mm정도가 바람직하다.
- <95> 그리고 상기 골부는 롤의 회전방향과 수평하게 절단한 경우의 단면은 라운딩되어 호(arc)상을 가지고 롤의 회전방향과 수직인 방향으로 보면, 선형을 갖도록 형성되는것이 바람직하다.
- <96> 상기 좌, 우측 압착성형틀의 엇갈림 정도는 골과골사이의 거리의 50-70%정도가 바람직하다.
- <97> 상기와 같이, 좌, 우측 압착성형틀을 배치한 다음, 상기 유동충형 환원로의 최종 환원로에서 배출되는 고온의 분환원철 또는 고온의 분환원철 및 소성부원료를, 상기 좌, 우측 압착성형틀을 서로 반대 방향으로 회전시키면서, 상기 좌측 압착성형틀과 우측 압착성형틀의 사이에 장입하고 성형하므로써 판상의 분환원철 괴성체가 제조된다.
- <98> 판상의 괴성체로 제조되는 재료로는 고온의 분환원철 또는 고온의 분환원철과 소성부원료의 혼합물을 들 수 있다.
- <99> 판상의 괴성체로 제조되는 재료로서 고온의 분환원철을 사용하는 경우의 예로서는 다단의 유동충형 환원로에 분철광석을 장입하여 상기 유동충형 환원로의 최종 환원로에서 고온의 분환원철이 배출되도록 하는 경우를 들 수 있다.
- <100> 또한, 판상의 괴성체로 제조되는 재료로서 고온의 분환원철과 소성부원료의 혼합물을 사용하는 경우의 예로서는 다단의 유동충형 환원로에 분철광석과 함께 부원료를 장입하여 상기 유동충형 환원로의 최종 환원로에서 고온의 분환원철 및 소성부원료의 혼합물이 배출되도록 하는 경우를 들 수 있다.

- <101> 상기 고온의 분환원철과 소성부원료의 혼합물을 함께 괴성화시키는 경우에는 소성부원료의 함량은 괴성체 전체중량에 대하여 3-20중량%가 바람직하다.
- <102> 상기 소성부원료는 분환원철이 압착성형틀에 부착되는 것을 방지하는 역할도 하는데, 그 함량이 너무 적은 경우에는 이러한 역할을 기대할 수 없고, 너무 많은 경우에는 점착성을 부여하는 역할을 하는 분환원철의 함량이 적어져 괴성체의 결합성이 떨어지므로, 소성부원료의 함량은 괴성체 전체중량에 대하여 3-20중량%로 제한하는 것이 바람직하다.
- <103> 상기 성형시 성형온도는 400-800℃로 설정하는 것이 바람직한데, 그 이유는 성형온도가 너무 낮은 경우에는 환원성이 점착성이 떨어지고, 너무 높은 경우에는 분환원철이 성형틀 표면에 부착되기 때문이다.
- <104> 또한, 성형시 성형압은 140-250 bar로 설정하는 것이 바람직한데, 그 이유는 성형압이 너무 높은 경우에는 밀도가 너무 커질 뿐만 아니라 에너지 측면에서 불필요하고, 너무 낮은 경우에는 강도가 너무 떨어져 분말발생이 심하게 되기 때문이다.
- <105> 본 발명에 따라 성형시 괴성체의 밀도는 3.5-4.2ton/m³ 이고 그리고 두께는 3-30mm이 되도록 성형조건을 설정하는 것이 바람직하다.
- <106> 본 발명에 따라 용융가스화로용 괴성체를 제조하기 위해서는 상기와 같이 제조된 판상의 괴성체를 상기 용융가스화로내에 장입가능한 형상 및 기계적 성질을 갖도록 파쇄한다.
- <107> 상기와 같이 제조된 용융가스화로용 괴성체는 부정형으로서, 3.5-4.2 ton/m³의 밀도 및 50mm이하, 바람직하게는 30mm 이하의 입도를 갖는다.
- <108> 보다 바람직한 용융가스화로용 괴성체의 입도분포는 30-50mm: 20%이하, 20-30mm: 10-40%, 10-20mm: 10-40%, 1-10mm: 5-30%, 및 1mm이하: 10%이하가 되도록 하는 것이다.

<109> 이하, 본 발명을 도 1-15를 통해 보다 구체적으로 설명한다.

<110> 우선, 본 발명에 부합되는 고온의 분환원철 및 소성부원료를 피성화하여 판상의 피성체를 제조하는 피성화 장치에 대하여 설명한다.

<111> 도 1-5에는 본 발명에 따라 분환원철 및 소성부원료를 피성화시키는 고온 피성화 장치의 일례가 도시되어 있다.

<112> 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따라 분환원철 및 소성부원료를 피성화시키는 고온 피성화 장치(1)는 최종환원로(320)와 용융가스화로 (340)사이에서 위치된다.

<113> 상기 고온 피성화 장치(1)는 도 2에 도시한 바와 같이 상기 최종환원로(320)부터 배출되는 분환원철 및 소성부원료를 압송배관(5)에 의해 이송하여 저장하는 고온 저장조(10)를 갖는다.

<114> 그리고, 상기 고온저장조(10)는 그 일측에 레벨제어장치(12)를 구비하며, 이는 상기 고온 저장조에 담긴 분환원철과 소성부원료의 레벨을 검출하고, 사전에 설정된 레벨에 도달하면, 상기 압송배관을 폐쇄시켜 더 이상의 분환원철과 소성부원료의 내부 유입을 차단한다.

<115> 그리고, 상기 고온저장조(10)의 하단에는 이송/차단 밸브(17)가 구비되는 바, 이는 상기 고온 저장조(10)의 하단을 개폐시키는 플레이트(18a)를 고온 저장조(10)를 가로질러서 구비하고, 상기 플레이트(18a)를 전,후이동시켜서 고온 저장조(10)의 하단을 개폐시키는 유압 액츄에이터(18b)를 구비한다. 따라서, 상기 이송/차단밸브 (17)는 유압 액츄에이터(18b)의 동작으로 플레이트(18a)를 개폐시켜 고온 저장조 (10)의 하단을 개폐시킨다.

<116> 그리고, 본 발명은 상기 이송/차단 밸브(17)의 하부측으로 순차적으로 연결되는 장입조(20)를 구비한다.

- <117> 상기 장입조(20)는 중공형 챔버(22)를 내부에 이루고, 상기 챔버(22)는 유입관(24)을 통하여 이송/차단밸브(17)의 하단에 연결되어 상기 밸브(17)의 개방시 챔버(22)의 내부로 분환원철과 소성부원료가 유입된다. 그리고, 상기 장입조(20)에는 챔버에 유입된 고온 분환원철 및 소성부원료의 장입량을 시간당 최대 60ton 까지 가변제어 가능하면서 하부로 강제 배출하는 복수의 고온장입장치(26a)(26b)가 구비된다.
- <118> 고온장입장치(26a)(26b)는 제3도에 도시한 바와 같이 2세트의 나선형 장입부재 (28a)(28b)들이 상기 장입조(20)의 양측에서 수직방향으로 각각 경사져서 장입조 (20)의 하단 출구로 향하여 배치되고, 상기 장입부재(28a)(28b)들을 회전 구동하기 위한 전기모터(30a)(30b)들이 장입조 (20)의 상단에 마련된다.
- <119> 상기 나선형 장입부재(28a)(28b)는 이후에 설명되는 좌,우측압착성형롤(36a)(36b)의 상부에 설치되어 있고, 분환원철 및 소성부원료가 동일한 양으로 장입되도록 한다.
- <120> 이러한 좌우 나선형태의 스크류형 장입부재(28a)(28b)는 고온상태에서도 마모가 최대한 방지되는 재질로 구성된다.
- <121> 따라서, 상기 전기 모터(30a)(30b)들의 작동은 장입부재(28a)(28b)들을 회전시켜 장입조(20)내의 분환원철 및 소성부원료들을 하부로 배출시킨다.
- <122> 그리고, 상기 장입조(20)의 하단에는 분환원철 및 소성부원료들을 판상형태로 압착 성형하는 고온 압착 성형부(32)가 연결된다.
- <123> 상기 고온 압착 성형부(32)는 도 4에 도시된 바와 같이, 한쌍의 회전하는 좌,우측압착성형롤 (36a)(36b)을 구비하며, 상기 좌, 우측압착성형롤(36a)(36b)이 서로 반대방향으로 회전 압착시

, 측면으로 고온 직접 환원철이 빠져나가는 것을 방지하는 빠짐 방지부(34a)(34b)를 구비한다.

<124> 상기 빠짐 방지부(34a)(34b)는 장입조(20)의 하부측에 배치된 압착성형롤(36a)(36b)의 바깥쪽에 밀착되어 설치되며, 장입부재(28a)(28b)에서 배출되는 분환원철 및 소성부원료가 압착성형롤(36a)(36b)에서 압착성형이 될 때 밖으로 빠져나가지 않도록 막아주는 기능을 한다.

<125> 그리고, 상기 압착성형롤(36a)(36b)은 상기 장입 부재(28a)(28b)의 하부측에서 순차적으로 배치되며, 분환원철 및 소성부원료를 서로 반대방향으로 회전하면서 판상형태로 압착 성형하는 것이다.

<126> 한편, 상기 압착성형롤(36a)(36b)은 서로 반대방향으로 회전하기 위하여 각각 그 롤축에는 회전구동수단인 유압모터(38a)(38b)들을 구비하고 있으며, 좌측 압착성형롤(36a)은 정위치에서 회전하는 고정식이고, 우측 압착성형롤(36b)은 유압 압착부(40)에 의해서 수평으로 변위가능한 이동식 구조이다.

<127> 물론, 좌측 압착성형롤(36a)은 이동식구조이고, 우측 압착성형롤(36b)은 고정식 구조를 가질 수 있다.

<128> 이와 같이, 상기 고온 압착성형부(32)는 상부의 장입조(20)로부터 장입되는 고온 분환원철 및 소성부원료를 판상형태로 압착 성형한다. 상기 압착성형롤(36a)(36b)은 도 4b)에 도시된 바와 같이, 각각 구동장치인 유압모터(38a)(38b)에 연결되어 있는 본체 샤프트(42a)와 상기 본체 샤프트(42a)의 바깥쪽에 장착되어 분환원철 및 소성부원료를 압착성형 하기 위해 직접 접촉하는 롤 타이어(42b)로 나뉘어 진다.

- <129> 상기 롤 타이어(42b)는 고온의 분환원철 및 소성부원료와 접촉하므로, 롤 타이어(42b)의 열변형을 최소화하기 위해 본체 샤프트(42a)와 롤 타이어(42b)의 사이에는 냉각수(44)가 들어가며 냉각수는 본체 샤프트(42a)의 중심에서 인입되어 롤 타이어(42b)의 사이로 흘러 들어 간다.
- <130> 그리고, 제 5도에 도시한 바와 같이, 상기 롤 타이어(42b) 표면은 평탄부와 골부로 이루어지고, 이 평탄부와 골부는 교대로 위치되도록 형성된다.
- <131> 상기 좌측 압착성형롤(36a)과 우측압착성형롤(36b)은 일정간격을 두고 배치되고, 또한, 좌측 압착성형롤(36a)의 롤 타이어(42b)표면에 형성된 골과 우측압착성형롤 (36b)의 롤 타이어(42b) 표면에 형성된 골이 서로 엇갈리도록 배치된다.
- <132> 상기 압착성형롤(36a)(36b)의 롤 타이어(42b) 표면의 각각의 평탄부는 롤의 회전방향과 평행한 방향으로 1-5mm정도의 길이를 갖도록 형성하는 것이 바람직하고, 그리고 상기 압착성형롤 표면의 골 깊이는 3-15mm정도, 골과골사이의 거리는 20-50mm정도가 바람직하다.
- <133> 상기 좌, 우측 압착성형롤의 엇갈림 정도는 골과골사이의 거리의 50-70%정도가 바람직하다.
- <134> 상기와 같이 압착성형롤을 형성하고 배치함으로써 이후에 설명되어지는 고온 파쇄부(50)에서 파쇄시키기 적합한 형태의 괴성체(C) 시트가 형성된다.
- <135> 상기 압착성형롤은 고온상태에서 마모가 최대한 방지되는 재질을 적용하는 한편, 내부에는 냉각수가 흐르도록 하여 롤(36a)(36b) 표면의 온도를 냉각시킨다.
- <136> 이와 같은 고온 압착성형부(32)는 분환원철 및 소성부원료를 압착성형을 할 경우, 압착성형된 판상의 괴성체(C)가 만들어진다.

- <137> 이러한 과정에서 상기 고온 압착성형부(32)는 우측 압착성형롤(36b)이 유압 압착부(40)에 의해 수평으로 이동되어 좌측 압착성형롤(36a)과의 사이 간격을 조절함으로써 성형되어지는 판상 형태의 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C) 두께를 조절할 수 있는 것이다.
- <138> 이하, 본 발명에 따라 괴성화된 괴성체를 상기 용융가스화로내에 장입가능한 형상 및 기계적 성질을 갖도록 파쇄하는 파쇄장치에 대하여 설명한다.
- <139> 도 6에 나타난 바와 같이, 상기 고온 압착성형부(32)의 하부측에는 이에 순차적으로 연결되며, 판상의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 용융가스화로(340)에 장입가능 한 크기로 분리/파쇄하는 고온 파쇄부(50)가 위치된다.
- <140> 상기 고온 파쇄부(50)는 고온 압착성형부(32)에서 성형된 판상의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 용융가스화로(340)에 장입 가능 한 크기로 1차적으로 분리/파쇄하는 장치이다.
- <141> 이는 유압모터(52)의 회전축에 연결되어 회전되는 파쇄판(54)이 판상형태의 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)에 충격을 주어 파쇄시키는 것으로서, 상기 파쇄판(54)들 사이에는 스페이서 링(54a)이 개재되어 상기 파쇄판(54)의 사이 간격이 조절가능하며, 상기 파쇄판(54)에는 도 7에 도시된 바와 같이, 다수의 뾰족한 돌기(56)들이 다수개 형성됨으로서 파쇄판(54)의 회전시에 그 관성력에 의한 충격으로 판상의 고온 환원철 괴성체(C)는 분리및 파쇄되는 것이다.
- <142> 그리고, 상기 고온 파쇄부(50)와 순차적으로 연결되며, 1차 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 냉각처리 하거나 또는 순차적으로 연결되는 아래 장치로의 이송을 할 수 있도록 마련되는 고온 분기부(60)가 갖추진다.
- <143> 상기 고온 분기부(60)는 도 8에 도시된 바와 같이 증공형 하우스징(62)의 상부측에 장입구(64)가 형성되며, 상기 장입구(64)의 하부측으로는 복수의 배출구(66a)(66b)가 형성된다. 그리고, 상

기 하우징(62)의 내부에는 분기관(68)이 회전가능하도록 장착되며, 상기 하우징(62)의 외측에는 분기관(68)을 동작시키기 위한 유압 실린더(70)가 복수개 배치되고, 상기 유압 실린더(70)의 로드(72)가 상기 하우징(62)을 측방에서 관통하여 분기관(68)의 양측에 연결된다.

<144> 따라서, 상기 분기관(68)은 유압 실린더(70)의 작동으로 하우징(62)내에서 회동되며, 그 회동 위치에 따라서 상기 장입구(64)로 부터 어느 하나의 배출구(66a)(66b)가 연통하도록 전환되는 것이다.

<145> 상기 고온 분기부(60)는 복수의 배출구(66a)(66b)중의 일측 하부에 냉각 및 이송장치(80)를 배치하고, 나머지 배출구의 하부에는 용융가스화로(340)로 연결되는 고온선별부(100)가 배치된다.

<146> 이와 같은 고온 분기부(60)는 대부분의 경우, 상기 분기관(68)이 고온선별부(100)측으로 파쇄된 괴성체(C)를 공급하도록 유로를 형성하지만, 대략 다음과 같은 2가지의 경우에는 분기관(68)이 냉각 및 이송장치(80)측으로 괴성체(C)를 공급하도록 유로를 형성하는 것이다.

<147> 그중 하나는 장입조(20)측으로 부터 연속적으로 분환원철 및 소성부원료가 공급되어 괴성체(C)가 생성되어지는 도중에 용융가스화로(340)측에 돌발적인 상황이 발생하여 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)를 공급하지 못할 경우에는 냉각 및 이송장치(80)측으로 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)를 방향전환한다.

<148> 그리고, 상기 고온 압착성형부(32)에서 압착성형된 판상의 괴성체(C)가 용융가스화로(340)에 부적합한 품질로 생산되었을 때, 이를 용융가스화로(340)에 공급하지 않도록 냉각 및 이송장치(80)측으로 전환시키는 것이다.

- <149> 따라서, 상기 고온 분기부(60)는 용융가스화로(340)가 정상적으로 동작할 때, 이에 적합한 품질의 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)를 공급할 수 있는 것이다.
- <150> 그리고, 상기 고온 분기부(60)의 일측 배출구의 하부측에 위치되는 냉각및 이송장치(80)는 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 고온 파쇄부(50)에서 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)의 입도 및 품질이 불량하거나, 혹은 용융가스화로(340)에 장입하는 장입장치에 문제가 있을 경우, 물로서 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 냉각하여 이를 외부로 이송하여 배출하는 장치이다.
- <151> 이는 일정크기의 수조(82) 상부측에 상기 고온 분기부(60)의 배출구(66a)에 연결된 장입구(84)가 위치되고, 상기 장입구(84)의 하부측으로는 물에 잠긴 복수의 팬 콘베이어(Pan Conveyor)(86)(88)가 상하로 배치된다.
- <152> 상기 상부측 팬 콘베이어(86)는 철판으로 이루어진 벨트(90)들을 무한궤도형으로 구비하고, 이들을 지지하는 롤러(92a)와 모터(92b)를 각각 구비하며, 상기 장입구(84)를 통하여 수조(82)로 인입된 괴성체(C)를 벨트(90)로 받아서 수조(82)에서 냉각시킨 다음, 그 외부로 배출하여 별도의 저장탱크(95)에 저장한다.
- <153> 또한, 상기 하부측 팬 콘베이어(88)는 철판으로 이루어진 벨트(97)들을 무한궤도형으로 구비하고, 상기 벨트(97)에는 다수의 블레이드(97a)들이 돌출형성되며, 상기 수조(82)내에 침전된 괴성체(C)들을 수조(82)의 바닥으로 부터 긁어서 수조(82)의 외부로 배출시킨다.
- <154> 따라서, 상기 냉각및 이송장치(80)는 수조(82)의 내부로 유입된 괴성체(C)를 고온에서 저온으로 냉각시켜 저장탱크(95)에 보관하고, 별도처리하는 것이다.

- <155> 한편, 상기 고온 분기부(60)의 배출구(66b)와 순차적으로 연결되며, 1차 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)에 포함된 대립을 선별하기 위한 고온 선별부(100)를 구비한다.
- <156> 상기 고온 선별부(100)는 상기 고온 파쇄부(7)와 연결되어 파쇄 후 발생하는 50mm이상, 바람직하게는 30mm이상의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 선별하는 장치로서, 시간당 최대 120ton 까지 선별이 가능하도록 구성된다. 상기 고온 선별부(100)는 도 10에 도시된 바와 같이, 상부측의 인입구(102)로 유입된 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)에 진동을 부여하여 대략 50mm이상, 바람직하게는 30mm이상의 입자를 선별하는 것으로서, 이는 스크린(104)이 경사진 상태로 내장된 케이싱 (106)의 상부측으로 인입구(102)가 형성되고, 상기 인입구(102)의 반대측으로는 대립 배출구(108)가 형성된다.
- <157> 그리고, 상기 케이싱(106)의 내측에는 스크린(104)을 떠 받치기 위한 스프링(110)들이 다수개 장착되며, 상기 스크린(104)에 진동을 부여하기 위한 진동 발생기(112)가 케이싱(106)의 하부측에 구비된다. 또한 상기 진동발생기(112)의 일측으로는 스크린(104)에 의해서 걸러진 소립의 괴성체들이 배출되기 위한 소립 배출구(115)가 형성되는 것이다.
- <158> 따라서, 이와 같은 고온 선별부(100)는 대립 배출구(108)를 통하여 입도 50mm이상, 바람직하게는 30mm이상의 괴성체(C)를 배출하고, 소립 배출구(115)를 통하여 그 이하의 입도를 가진 괴성체(C)를 배출한다. 또한, 상기 대립 배출구(108)의 하부측으로는 이후에 설명되어지는 2차 고온 파쇄부(120)가 배치되고, 상기 소립 배출구(115)의 하부측에는 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 용융가스화로(340) 까지 이송하는 고온 이송부(150)가 연결된다.
- <159> 상기 대립 배출구(108)에 연결되어지는 2차 고온 파쇄부(120)는 도 11에 전체적으로 도시된 바와 같이, 상기 고온 괴상화철 선별부(100)와 순차적으로 연결되며, 선별된 대립의 고온 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 용융가스화로(340)에 장입가능한 크기로 분리/파쇄하는 것이다.

- <160> 상기 2차 고온 파쇄부(120)는 다수개의 디스크형 블레이드(122)들이 스페이서 링(124)들을 사이에 개재하여 다수개의 타이볼트(126)로 고정하여 복수의 원통형 파쇄롤(130a)(130b)들을 형성하고, 이들을 나란하게 배치하여 유압 모터(132)들에 의해서 회전시키고 그 사이를 대립 괴성체(C)가 통과하도록 하여 이를 소정 크기의 입도로 분쇄하는 것이다.
- <161> 상기 2차 고온 파쇄부(120)는 원통형 파쇄롤(130a)(130b)들을 회전시키기 위하여 상기 파쇄롤(130a)(130b)의 중심축(134)을 유압 모터(132)의 축에 연결시키고, 상기 블레이드(122)에 형성된 돌기(122a)들이 서로 인접하여 배치되어 그 사이를 통과하는 대립의 괴성체(C)를 분쇄하게 된다.
- <162> 상기에서 각각의 파쇄롤(130a)(130b)을 형성하는 블레이드(122)와 스페이서 링(124)들은 도 12 및 도 13에서 단면으로 도시된 바와 같이, 각각 디스크 형상으로 형성되어 상기 파쇄롤(130a)(130b)의 중심축(134)에 차례차례 끼워지며 이들을 상기 중심축(134)의 길이방향으로 관통하는 다수개의 타이볼트(126)들에 의해서 고정되는 것이다.
- <163> 이러한 구조의 파쇄롤(130a)(130b)은 서로 다른 크기로 대립 괴성체(C)를 파쇄하고자 하는 경우, 상기 블레이드(122)의 사이에 개재되는 스페이서 링(124)의 두께를 다른 것으로 하여, 상기 블레이드(122)들의 사이 간격을 변화시킴으로서 다른 입도의 괴성체(C)로 파쇄시킬 수 있는 것이다.
- <164> 또한, 상기 2차 고온 파쇄부(120)는 고온 압착 성형부(32)에서와 같이, 일측의 파쇄롤(130a)을 고정식으로 구성하고, 타측의 파쇄롤(130b)을 유압장치(미도시)를 이용하여 수평방향으로 이동가능하도록 하여 이동식으로 구성함으로써 파쇄롤(130a)(130b)의 사이 간격을 조절할 수도 있다.

- <165> 또한, 상기 2차 고온 파쇄부(120)는 유압 모터(132)에 공급되는 유압 오일의량을 조절함으로써 유압 모터(132)의 회전수를 조절하고, 그에 따라서 파쇄롤(130a) (130b)의 회전수를 조절하여 가변 회전속도로서 상기 대립 괴성탄(C)을 파쇄할 수 있는 것이다.
- <166> 즉, 상기 2차 고온 파쇄부(120)는 고온 선별부(100)의 대립 배출구(108)와 연결되어 50mm, 바람직하게는 30mm를 초과하는 선별된 분환원철 및 소성부원료 괴성체 (C)를 용융가스화로(340)에 장입 가능한 크기인 50mm이하, 바람직하게는 30mm이하로 파쇄하는 장치로서, 시간당 최대 60ton 까지 파쇄 가능하도록 마련되며, 대립 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)에 대해 파쇄시 발생하는 미분량을 최소화하기 위하여 회전수의 가변 조정 및 충격 블레이드(122) 간격의 조정이 가능하도록 구성되는 것이다.
- <167> 그리고, 본 발명은 상기 2차 고온 파쇄부(120)와 각각 연결되며, 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 용융가스화로(340)까지 이송하는 고온 이송부(150)를 구비하며, 상기 고온 이송부(150)는 도 14에 도시된 바와 같이, 다수의 버켓(152)들을 무한 궤도형의 체인(154)으로 견인하여 하부측에 위치한 괴성체 적재부(156)로 부터 상부측에 위치한 괴성체 하역부(158)까지 경사진 상태로 이송시키게 된다.
- <168> 이를 위하여 상기 고온 이송부(150)는 상부측의 괴성체 하역부(158)에 구동모터 (160)를 구비하며, 상기 구동모터(160)의 회전축(160a)에는 복수의 스프로켓(162)들이 장착되어 복수의 체인(154)을 동시에 무한 궤도형으로 회전시키며, 상기 체인(154)들은 다수의 버켓(152)들의 하면에 고정구(미도시)들을 통하여 연결된다.
- <169> 그리고, 상기 버켓(152)들은 그 하면에 활차(164)들을 구비하며, 상기 활차(164)들은 상기 괴성체 적재부(156)로 부터 괴성체 하역부(158)로 향하여 연장된 복수의 레일(166)상에 활주이동 가능하도록 결합되어 상기 체인(154)이 구동됨에 따라서 상기 버켓(152)들은 가이드 레일(166)

을 따라서 피성체 적재부(156)로 부터 피성체 하역부(158)로 상승되고, 그와 반대측에서는 상기 피성체 하역부(158)로 부터 피성체 적재부(156)로 하강한다.

<170> 이와 같은 버켓(152)과 체인(154)및 가이드 레일(166)등은 상기 피성체 적재부 (156)로 부터 피성체 하역부(158)로 향하여 형성된 중공의 터널(170)내에 위치됨으로서 상기 버켓(152)들은 터널(170)내에서 이동하는 것이다.

<171> 그리고, 상기와 같이 고온이송부(150)에 의해서 이송된 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체 (C)를 저장하는 고온 저장부(180)가 갖추진다.

<172> 상기 고온 저장부(180)는 중공형 저장용기로서 그 내부에 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)를 저장하는 것이고, 그 하부측에 위치된 장입장치(190)가 복수의 균배압 용기(192)(194)들을 통해서 용융가스화로(340)와 압력을 동일하게 조정한 다음, 상기 고온 저장부(180)로 부터 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)를 용융가스화로(340)에 장입하는 것이다.

<173> 한편, 상기와 같은 본 발명을 구현하기 위한 고온 피성화 장치(1)는 고온의 분환원철 및 소성 부원료 피성체(C)가 대기에 접촉시, 산소와의 재산화를 통해 발열 및 화재가 발생될 수 있으므로, 불활성 분위기의 조성이 필요하다.

<174> 따라서, 상기 각각의 장치들에는 피성체(C)의 산화방지를 위해서 질소 주입관(미도시)을 설치 하고, 질소를 충전시켜 산소의 농도를 저하시킨 상태에서 작업이 이루어지도록 함으로서 피성 체(C)의 자연발화를 방지하는 것이다.

<175> 그 예를들면, 이송/차단밸브(17), 고온 압착 성형부(32), 고온 파쇄부(50), 2차 고온 파쇄부 (120)및, 고온 이송부(150)들에 질소 주입관들을 설치할 수 있는 것이다. 이와 같은 질소 주입

관의 구성및 작용효과는 당업계에서 알려진 기술을 이용하면 되므로 이에 대한 별도의 자세한 설명은 생략하기로 한다.

<176> 그리고, 본 발명의 본 발명의 고온 피성화 장치(1)는 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체 (C)의 이송, 장입, 파쇄 및 선별과정에서 발생하는 고온의 분진들을 집진하기 위하여 별도의 습식 집진 장치(200)를 설치하고 있다.

<177> 이는 도 15에 도시된 바와 같이, 고온 압착 성형부(32), 고온 파쇄부(50), 냉각및 이송장치 (80), 고온 선별부(100), 2차 고온 파쇄부(120)및, 고온 이송부(150)등에 각각 집진 포트(미도시)들을 형성하고, 이들을 배관을 통하여 습식 제진기(Wet Scrubber)(210)와 수분제거기(212)에 연결한 다음, 제진 작업후 연돌(214)을 통하여 외부로 배출토록 하는 것이다.

<178> 이와 같은 습식 제진장치의 구성및 작용효과도 당업계에서 알려진 기술을 이용하면 되므로 이에 대한 별도의 자세한 설명은 생략하기로 한다.

<179> 이하, 도 1-5에 제시되어 있는 고온의 피성화장치를 이용하여 판상의 분환원철 및 소성부원료 피성체를 제조하는 방법과 도 6-7에 제시되어 있는 파쇄장치를 이용하여 판상의 피성체를 파쇄 하는 방법에 대하여 설명한다.

<180> 도 1 및 2에 도시한 바와 같이, 유동층형 환원로의 최종환원로(320)로부터 배출되는 분환원철 및 소성부원료는 압송배관(5)에 의해 이송되어 고온 피성화 장치(1)의 고온 저장조(10)에 저장 된다.

<181> 상기 최종환원로(320)로부터 배출되는 고온의 분환원철 및 소성부원료는 온도 700℃ 이상, 체 적 비중 약 2ton/m³을 갖는다.

- <182> 상기 고온저장조(10)의 하단에 장착된 이송/차단 밸브(17)가 유압 액츄에이터(18b)의 동작으로 플레이트(18a)를 개폐시켜 고온 저장조(10)의 하단을 개방시켜 고온저장조(10)에 저장된 분환원철 및 소성부원료를 장입조(20)의 중공형 챔버(22)의 내부에 유입시키고, 복수의 장입장치(26a)(26b)의 나선형 장입부재(28a)(28b)들이 전기모터(30a)(30b)들에 의해서 회전됨으로써 고온 압착 성형부(32)의 압착성형롤(36a)(36b)에 분환원철 및 소성부원료가 공급된다.
- <183> 상기 나선형 장입장치(26a)(26b)들은 나선형 장입부재(28a)(28b)들에 의한 균등한 장입 밀도의 제어를 위하여 압착성형롤(36a)(36b)들의 좌우에서 상기 롤과 롤 사이의 간격을 측정하여 일정하게 그 회전수를 제어함으로서 분환원철 및 소성부원료가 동일한 량으로 장입되도록 한다.
- <184> 만일, 한쪽의 나선형 장입부재(28a)(28b)들에 의한 장입량이 많아지면, 그 부분에서는 압착성형롤(36a)(36b)들의 간격이 많이 벌어지므로, 많이 벌어지는 측의 나선형 장입부재(28a)(28b)들의 회전수를 적게 돌려서 장입량을 줄이는 것이다.
- <185> 그에 따라서 압착성형롤(36a)(36b)들은 일정한 두께의 판상의 피성체(C)를 제조할 수 있는 것이다.
- <186> 상기 고온 압착 성형부(32)에서는 일정간격을 두고, 또한 좌측압착성형롤(36a)의 롤 타이어(42b)표면에 형성된 골과 우측압착성형롤(36b)의 롤 타이어(42b)표면에 형성된 골이 서로 엇갈리도록 배치되어 있는 한쌍의 좌, 우측 압착성형롤(36a)(36b)들이 유압모터(38a)(38b)들에 의해서 서로 반대방향으로 회전되면서 유입된 분환원철 및 소성부원료를 판상형태로 압착 성형하므로써 도 5에 나타난 바와 같이 본 발명에 부합되는 판상의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)가 제조된다.

- <187> 상기 좌, 우측 압착성형롤로는 그 표면이 롤의 회전방향과 평행한 방향으로 1-5mm정도의 길이를 갖는 평탄부 및 골 깊이가 3-15mm정도, 골과골사이의 거리가 20-50mm정도인 골부로 이루어지는 압착성형롤을 사용하는 것이 바람직하다.
- <188> 상기 좌, 우측 압착성형롤은 골과골사이의 거리의 50-70%정도 엇갈리게 배치하는 것이 바람직하다.
- <189> 상기와 같이, 고온의 분환원철 및 소성부원료를 함께 피성화시키는 경우에는 소성부원료의 함량은 피성체 전체중량에 대하여 3-20중량%가 바람직하다.
- <190> 상기 성형시 성형온도는 400-800℃로 설정하고, 그리고 성형압은 140-250 bar로 설정하는 것이 바람직하다.
- <191> 본 발명에 부합되는 판상의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)는 두께 3~20mm 및 밀도 3.5~4.2ton/m³ 를 갖는 것이다.
- <192> 본 발명에 따라 상기와 같이 판상의 분환원철 및 소성부원료 피성체를 제조하는 경우에는 분진 발생량을 5% 미만까지 낮출 수 있다.
- <193> 본 발명에서는 압착성형롤(36a)(36b)의 롤 타이어(42b)표면에 골부를 형성하고 좌측압착성형롤(36a)의 롤 타이어(42b)표면에 형성된 골과 우측압착성형롤 (36b)의 롤 타이어(42b)표면에 형성된 골이 서로 엇갈리도록 압착성형롤 (36a)(36b)을 배치하여 압착성형하므로써 일반적인 분환원철과 소성부원료를 압착성형하여 8mm 두께이상의 판상 피성체를 제조하는 경우에 발생하였던 판상 피성체의 갈라지는등의 문제점이 발생하지 않게 된다.
- <194> 그리고, 이와 같이 고온 압착성형부(32)를 통하여 압착성형된 판상의 분환원철 및 소성부원료의 피성체(C)는 그 하부측의 고온 파쇄부(50)로 하강된다.

- <195> 상기 고온 파쇄부(50)는 도 6에 도시한 바와 같이, 유압모터(52)의 회전축에 연결되어 회전되는 파쇄판(54)이 판상형태의 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)에 충격을 주어 파쇄시키게 되며, 이와 같은 과정에서 파쇄판(54)의 다수의 뾰족한 돌기(56)들이 그 회전시의 관성력에 의한 충격으로 판상의 고온 환원철 괴성체(C)를 상기 용융가스화로내에 장입가능한 형상 및 기계적 성질을 갖도록 파쇄시키며, 그 형상은 부정형을 갖는다.
- <196> 즉, 상기 고온 파쇄부(50)의 유압 모터(52)는 파쇄판(54)을 분당 100회 이상으로 고속 회전시킨 후, 그 회전시의 관성력으로 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)를 부정형의 괴성체로 파쇄시킨다.
- <197> 상기와 같이 제조된 용융가스화로용 괴성체는 부정형으로서, 3.5~4.2 ton/m³의 밀도 및 50mm이하, 바람직하게는 30mm 이하의 밀도를 갖는다.
- <198> 보다 바람직한 용융가스화로용 괴성체의 입도분포는 30-50mm: 20%이하, 20-30mm: 10-40%, 10-20mm: 10-40%, 1-10mm: 5-30%, 및 1mm이하: 10%이하가 되도록 하는 것이다.
- <199> 한편, 상기와 같이 회전수를 증가시켜서 파쇄시키면, 분 발생량이 늘어나고, 회전수를 감소시키면 1차 파쇄시에 입도가 30mm를 초과하는 분환원철 및 소성 부원료 괴성체의 발생량이 증가하므로, 이후에 마련된 고온 선별부(100)와 2차 고온 파쇄부(120)를 통해서 분발생량 및 크기를 조절하게 된다.
- <200> 그 일례의 파쇄방법에 의해 20-30mm: 35%, 10-20mm: 47%, 및 0-10mm: 18%이고, 1mm이하: 5%인 입도분포 및 3.5~4.2 ton/m³의 밀도를 갖는 부정형의 용융가스화로용 괴성체를 제조할 수 있었다.

- <201> 이것은 본 발명에 따라 최종환원로에서 배출되는 분환원철 및 소성부원료를 피성화한 판상의 피성체를 적절히 파쇄하므로써 용융가스화로에 장입 가능한 피성체로 효과적으로 전환할 수 있음을 보여주는 것이다.
- <202> 그리고, 상기 고온 파쇄부(50)의 하부측 고온 분기부(60)를 통과하면서, 만일 장입조(20)측으로 부터 연속적으로 공급되어지는 용융가스화로 피성체로 생성되어지는 도중에 용융가스화로(340)측에 돌발적인 상황이 발생하여 용융가스화로 피성체를 공급하지 못할 경우에, 또는 판상의 피성체가 용융가스화로(340)에 부적합한 품질로 생산되었을 때에는 유압 실린더(70)에 의해서 분리판(68)이 냉각 및 이송장치 (80)측으로 용융가스화로용 피성체를 절환시켜 공급하는 것이다.
- <203> 그렇지만, 상기 용융가스화로(340)가 정상적으로 동작하고, 적합한 품질의 용융가스화로용 피성체가 공급되어지면, 고온 분기부(60)는 유압 실린더(70)에 의해서 분리판(68)이 용융가스화로용 피성체를 고온 선별부(100)측으로 절환시켜 공급하는 것이다.
- <204> 상기 고온 선별부(100)에서는 용융가스화로용 피성체의 입도가 50mm이상, 바람직하게는 30mm이상인지를 선별하게 되고, 50mm이상, 바람직하게는 30mm이상의 입자는 인입구(102)의 반대측의 대립 배출구(108)측으로 배출되고, 50mm이하, 바람직하게는 30mm 이하의 입자는 소립 배출구(115)를 통하여 배출된다.
- <205> 또한, 상기 대립 배출구(108)로 부터 배출된 50mm이상, 바람직하게는 30mm이상의 용융가스화로 피성체는 2차 고온 파쇄부(120)의 유압 모터(132)들에 의해서 회전되어지는 한쌍의 원통형 파쇄롤(130a)(130b)들을 거치면서, 50mm이하, 바람직하게는 30mm이하로 파쇄되어 용융가스화로(340)에 장입가능하게 된다.

- <206> 그리고, 상기 2차 고온 파쇄부(120)를 통과하여 50mm이하, 바람직하게는 30mm이하로 파쇄된 고온의 용융가스화로용 괴성체와, 상기 고온 선별부(100)의 소립 배출구(115)를 통하여 배출된 50mm이하, 바람직하게는 30mm 이하의 용융가스화로용 괴성체는 고온 이송부(150)의 다수의 버켓(152)들에 담겨지고, 이들 버켓(152)들은 상부측의 괴성체 하역부(158)에 마련된 구동모터(160)의 작동으로 복수의 체인(154)에 의해서 견인되어 터널(170)내에서 상승 이동하는 것이다.
- <207> 그리고, 상기와 같이 고온이송부(150)에 의해서 이송된 50mm이하, 바람직하게는 30mm 이하의 고온의 용융가스화로용 괴성체는 고온 저장부(180)내에 담겨지고, 장입장치(190)의 복수의 균배압 용기(192)(194)들을 통해서 용융가스화로(340)에 장입되는 것이다.
- <208> 이와 같은 과정에서 이송/차단밸브(17), 고온 압착 성형부(32), 고온 파쇄부(50), 2차 고온 파쇄부(120)및, 고온 이송부(150)들에 갖춰진 질소 주입관들을 통하여 질소를 충전시켜 산소의 농도를 저하시킨 상태에서 작업이 이루어짐으로서 작업중인 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)의 자연발화를 방지하는 것이다.
- <209> 또한, 상기 고온 압착 성형부(32), 고온 파쇄부(50), 냉각및 이송장치(80), 고온 선별부(100), 2차 고온 파쇄부(120)및, 고온 이송부(150)등에 각각 마련된 집진 포트(미도시)들을 통하여 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)의 분진들이 포집되고, 이들은 배관을 통하여 습식 제진장치(200)의 습식 제진기(Wet Scrubber)(210)와 수분제거기(212)를 통과한 다음, 제진 작업후 연돌(214)을 통하여 외부로 배출되는 것이다.
- <210> 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.
- <211> (실시예)

- <212> 유동충환원로의 최종환원로에서 배출되는 750℃정도의 분환원철 및 소성부원료를, 그 표면이 도 17(a)(평탄롤: flat roll), 도 18(a)(홈 가공롤) 및 도 19(a)(본 발명롤: strip)에 나타난 있는 형상을 갖는 압착성형롤을 이용하여 판상의 괴성체를 제조하였다.
- <213> 상기 각각의 롤에 의하여 제조된 판상의 괴성체가 도 17(b), 도 18(b), 도 19(b) 및 도 19(c)에 나타나 있다.
- <214> 도 19(b)는 한쌍의 압착성형롤을 골이 서로 엇갈리게(비동조식으로) 배치하여 판상의 괴성체를 제조한 경우이고, 도 19(c)는 한쌍의 압착성형롤을 골이 서로 일치되게(동조식으로) 배치하여 판상의 괴성체를 제조한 경우를 나타낸다.
- <215> 상기 각각의 압착성형롤에 대하여 제조 가능한 두께, 밀도, 생산성, 분발생율을 조사하고, 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

<216> 【표 1】

	평탄성형롤 (도 17b)	홈가공 성형롤 (도 18b)	본 발명 성형롤(도 19b) [골이 엇갈리게 배치(비동조)]
두께(mm)	8	10	16
밀도(g/cm ³)	3.8	3.8	3.8
생산성(%)	100	120	200
분발생율(-1mm, wt%)	10	8	5

- <217> 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 본 발에 따라 판상의 괴성체를 제조하는 경우에는 두께 16mm 판상 괴성체의 제조도 가능하게 되어 생산성을 증대시키고 또한 분진 발생량도 5%미만으로 분진발생량이 적음을 알 수 있다.
- <218> 특히, 골이 서로 일치되게 압착성형롤을 배치하는 경우에는 도 19(c)에 나타난 바와 같이, 스프릿 및 끊김현상이 심하게 나타났다.

<21> 또한, 상기 홈가공 압착성형틀을 사용하는 경우에는 분환원철과 틀의 점착성증가로 스프릿(split)현상이 심하게 발생하였다.

【발명의 효과】

<22> 상술한 바와 같이, 본 발명은 일반탄 및 분철광석을 이용하여 용철을 제조하는 공정에서 분발생량을 최소화하면서 갈라지지 않고 끊김이 없이 보다 두꺼운 판상의 분철광석 괴성체를 제조할 수 있으므로, 생산성을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 용철 제조 공정의 효율성을 향상시킬 수 있는 효과가 있는 것이다.

<22> 또한, 본 발명은 용융가스화로 내에서의 용융 및 슬래깅에 적합한 강도, 밀도 및 입도분포를 갖는 용융가스화로용 괴성체를 제공함으로써 용철제조공정의 효율성 및 생산성 향상을 도모할 수 있는 효과가 있는 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

분철광석을 환원시키는 다단의 유동층형 환원로와 환원된 분환원철을 이용하여 용철을 제조하는 충전층형 용융가스화로를 포함하는 용철제조장치에서 용철을 제조하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에 있어서,

그 표면이 평탄부와 골부로 이루어지는 한 쌍의 좌, 우측 압착성형틀을, 일정한 간격을 두고 그리고 좌측 압착성형틀의 골부와 우측 압착성형틀의 골부가 서로 엇갈리도록 배치하는 단계; 및

상기 유동층형 환원로의 최종 환원로에서 배출되는 고온의 분환원철을, 상기 좌, 우측 압착성형틀을 서로 반대 방향으로 회전시키면서, 상기 좌측 압착성형틀과 우측 압착성형틀의 사이에 장입하고 압착성형하여 판상의 괴성체를 제조하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 판상의 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 2】

제1항에 있어서, 다단의 유동층형 환원로에 분철광석과 함께 부원료를 장입하여 상기 유동층형 환원로의 최종 환원로에서 고온의 분환원철과 소성부원료의 혼합물이 배출되도록 하고, 배출된 고온의 분철광석과 소성부원료의 혼합물을 압착성형하는 것을 특징으로 하는 판상의 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 3】

제2항에 있어서, 분철광석과 소성부원료의 혼합물중 소성부원료의 함량은 괴성체 전체중량에 대하여 3-20중량%인 것을 특징으로 하는 판상의 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 4】

제1항에서 제3항중의 어느 한 항에 있어서, 상기 좌, 우측 압착성형을 표면의 각각의 평탄부논
롤의 회전방향과 평행한 방향으로 1-5mm정도의 길이를 갖도록 형성되고, 그리고 상기 압착성형
롤 표면의 골부의 골 깊이는 3-15mm, 골과 골사이의 거리는 20-50mm인 것을 특징으로 하는 판
상의 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 좌, 우측 압착성형롤의 엇갈림 정도는 골과골사이의 거리의 50-70%인 것
을 특징으로 하는 판상의 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 6】

제1항에서 제3항중의 어느 한 항에 있어서, 압착성형시 성형조건이 괴성체의 밀도는
 $3.5\sim 4.2\text{ton/m}^3$ 이고 그리고 두께는 3-30mm이 되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 판상의 분환
원철 괴성체의 제조방법

【청구항 7】

제4항에 있어서, 압착성형시 성형조건이 괴성체의 밀도는 $3.5\sim 4.2\text{ton/m}^3$ 이고 그리고 두께는
3-30mm이 되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 판상의 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 8】

제5항에 있어서, 압착성형시 성형조건이 괴성체의 밀도는 $3.5\sim 4.2\text{ton/m}^3$ 이고 그리고 두께는
3-30mm이 되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 판상의 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 9】

제1항에서 제3항중의 어느 한 항에 있어서, 압착성형시 성형온도는 400-800℃로, 그리고 성형압은 140-250 bar로 설정되는 것을 특징으로 하는 판상의 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 10】

제4항에 있어서, 압착성형시 성형온도는 400-800℃로, 그리고 성형압은 140-250 bar로 설정되는 것을 특징으로 하는 판상의 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 11】

제5항, 제7항 및 제8항중의 어느 한 항에 있어서, 압착성형시 성형온도는 400-800℃로, 그리고 성형압은 140-250 bar로 설정되는 것을 특징으로 하는 판상의 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 12】

제6항에 있어서, 압착성형시 성형온도는 400-800℃로, 그리고 성형압은 140-250 bar로 설정되는 것을 특징으로 하는 판상의 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 13】

분철광석을 환원시키는 다단의 유동층형 환원로와 환원된 분환원철을 이용하여 용철을 제조하는 충전층형 용융가스화로를 포함하는 용철제조장치에서 용철을 제조하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에 있어서,

그 표면이 평탄부와 골부로 이루어지는 한 쌍의 좌, 우측 압착성형롤을, 일정한 간격을 두고 그리고 좌측 압착성형롤의 골부와 우측 압착성형롤의 골부가 서로 엇갈리도록 배치하는 단계;

상기 유동층형 환원로의 최종 환원로에서 배출되는 고온의 분환원철을, 상기 좌, 우측 압착성형롤을 서로 반대 방향으로 회전시키면서, 상기 좌측압착성형롤과 우측 압착성형롤의 사이에 장입하고 성형하여 판상의 괴성체를 제조하는 단계; 및

상기와 같이 제조된 괴성체를 상기 용융가스화로내에 장입가능한 형상 및 기계적 성질을 갖도록 파쇄하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 14】

제13항에 있어서, 다단의 유동층형 환원로에 분철광석과 함께 부원료를 장입하여 상기 유동층형 환원로의 최종 환원로에서 고온의 분환원철과 소성부원료의 혼합물이 배출되도록 하고, 배출된 고온의 분환원철과 소성부원료의 혼합물을 압착성형하는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 15】

제14항에 있어서, 분환원철과 소성부원료의 혼합물중 소성부원료의 함량은 괴성체 전체중량에 대하여 3-20중량%인 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 16】

제13항에서 제15항중의 어느 한 항에 있어서, 상기 좌, 우측 압착성형롤 표면의 각각의 평탄부는 롤의 회전방향과 평행한 방향으로 1-5mm정도의 길이를 갖도록 형성되고, 그리고 상기 압착성형롤 표면의 골부의 골 깊이는 3-15mm, 골과 골사이의 거리는 20-50mm인 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 17】

제16항에 있어서, 상기 좌, 우측 압착성형롤의 엇갈림 정도는 골과골사이의 거리의 50-70%인 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 18】

제13항에서 제15항중의 어느 한 항에 있어서, 압착성형시 성형조건이 괴성체의 밀도는 3.5~4.2ton/m³ 이고 그리고 두께는 3~30mm이 되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 19】

제16항에 있어서, 압착성형시 성형조건이 괴성체의 밀도는 3.5~4.2ton/m³ 이고 그리고 두께는 3~30mm이 되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 20】

제17항에 있어서, 압착성형시 성형조건이 괴성체의 밀도는 3.5~4.2ton/m³ 이고 그리고 두께는 3~30mm이 되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 21】

제13항에서 제15항중의 어느 한 항에 있어서, 압착성형시 성형온도는 400-800℃로, 그리고 성형압은 140-250 bar로 설정되는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 22】

제16항에 있어서, 압착성형시 성형온도는 400-800℃로, 그리고 성형압은 140-250 bar로 설정되는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 23】

제17항, 제19항 및 제20항중의 어느 한 항에 있어서, 압착성형시 성형온도는 400-800℃로, 그리고 성형압은 140-250 bar로 설정되는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 24】

제18항에 있어서, 압착성형시 성형온도는 400-800℃로, 그리고 성형압은 140-250 bar로 설정되는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 25】

제13항, 제14항, 제15항, 제17항, 제19항, 제20항, 제22항, 및 제24항중의 어느 한 항에 있어서 제조된 용융가스화로용 괴성체는 부정형으로서, 3.5~4.2 ton/m³의 밀도 및 50mm 이하의 입도를 갖는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 26】

제16항에 있어서 제조된 용융가스화로용 괴성체는 부정형으로서, 3.5~4.2 ton/m³의 밀도 및 50mm 이하의 입도를 갖는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 27】

제18항에 있어서 제조된 용융가스화로용 괴성체는 부정형으로서, 3.5~4.2 ton/m³의 밀도 및 50mm 이하의 입도를 갖는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 28】

제22항에 있어서 제조된 용융가스화로용 괴성체는 부정형으로서, 3.5~4.2 ton/m³의 밀도 및 50mm 이하의 입도를 갖는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 괴성체의 제조방법

【청구항 29】

제23항에 있어서 제조된 용융가스화로용 피성체는 부정형으로서, 3.5~4.2 ton/m³의 밀도 및 50mm 이하의 입도를 갖는 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 피성체의 제조방법

【청구항 30】

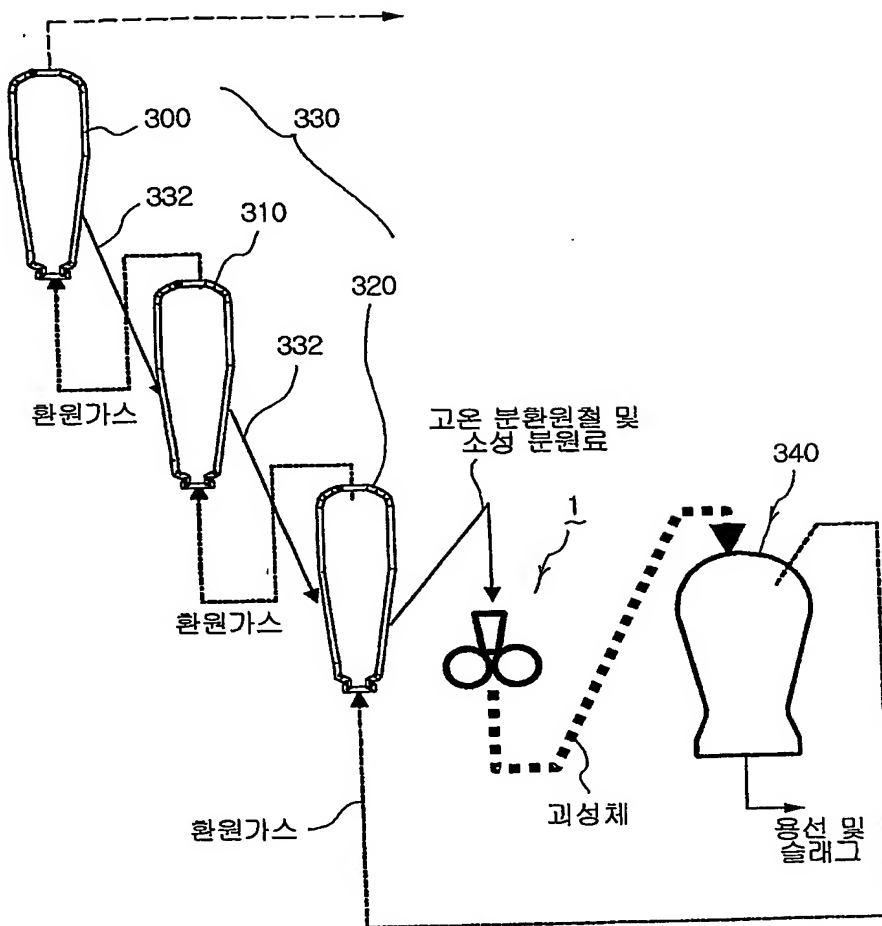
제25항에 있어서, 제조된 용융가스화로용 피성체의 입도분포가 30-50mm: 20%이하, 20-30mm: 10-40%, 10-20mm: 10-40%, 1-10mm: 5-30%, 및 1mm이하: 10%이하인 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 피성체의 제조방법

【청구항 31】

제26항에서 제30항중의 어느 한 항에 있어서, 제조된 용융가스화로용 피성체의 입도분포가 30-50mm: 20%이하, 20-30mm: 10-40%, 10-20mm: 10-40%, 1-10mm: 5-30%, 및 1mm이하: 10%이하인 것을 특징으로 하는 용융가스화로용 분환원철 피성체의 제조방법

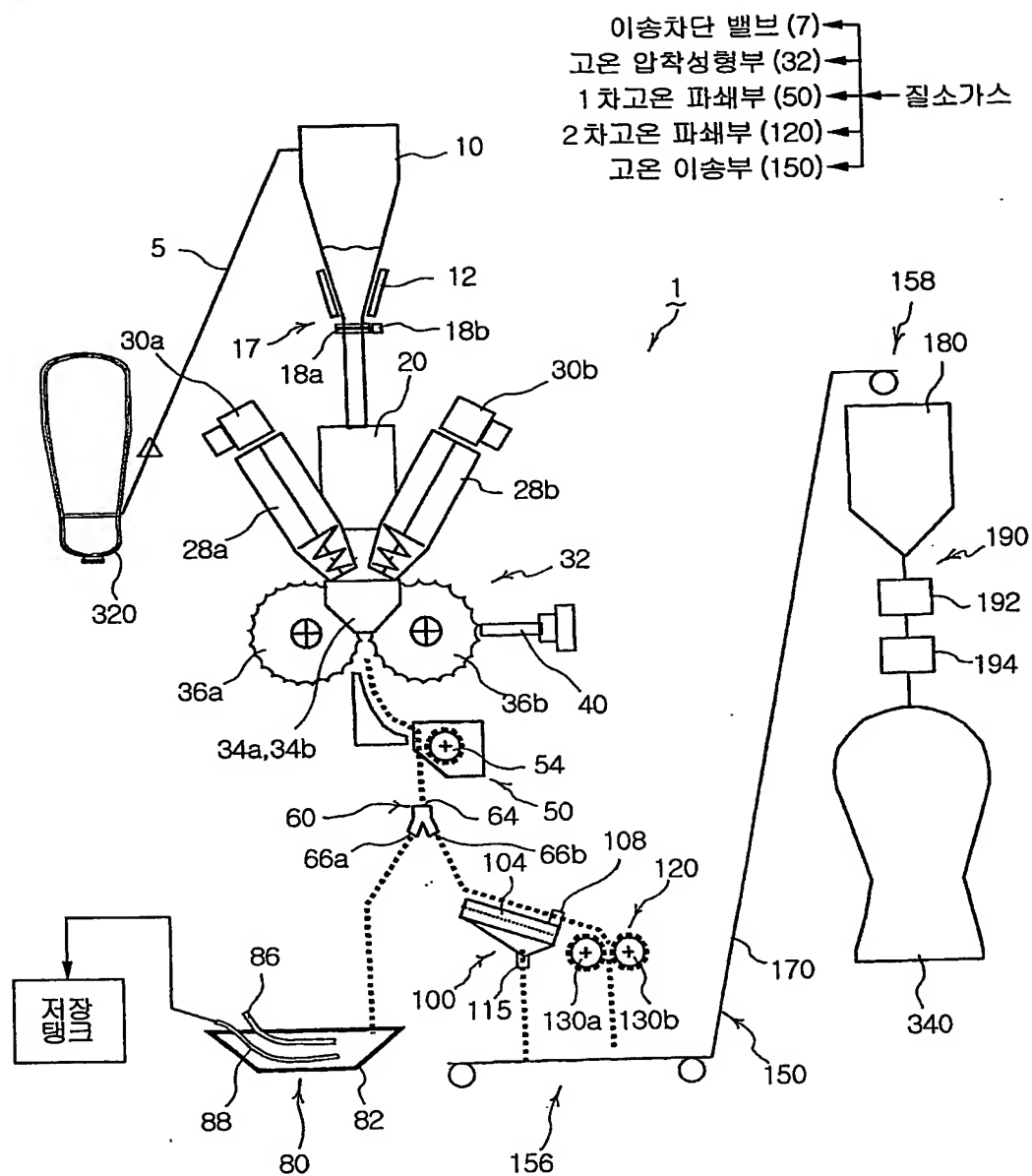
【도면】

【도 1】



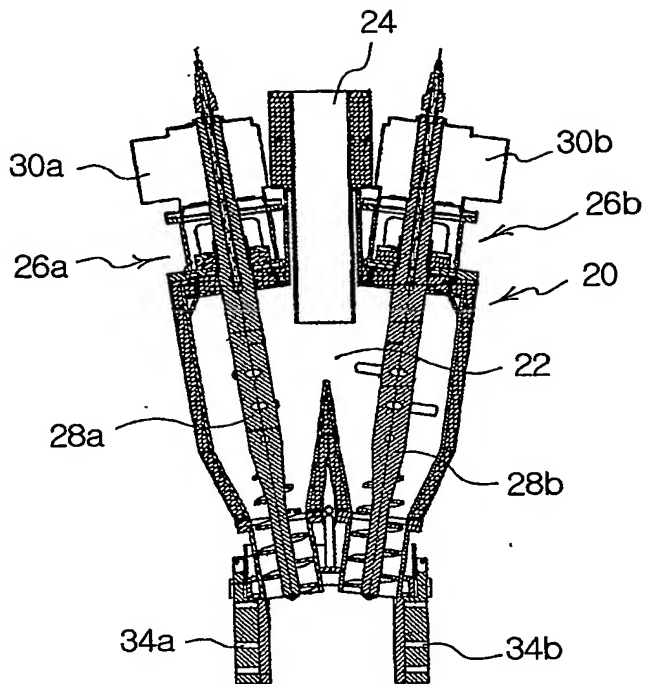
BEST AVAILABLE COPY

【도 2】

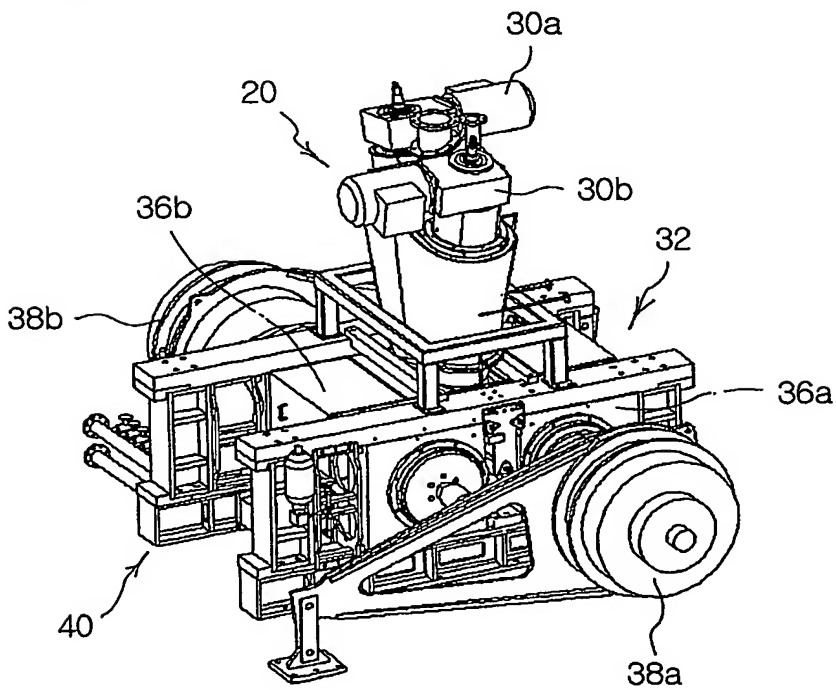


BEST AVAILABLE COPY

【도 3】

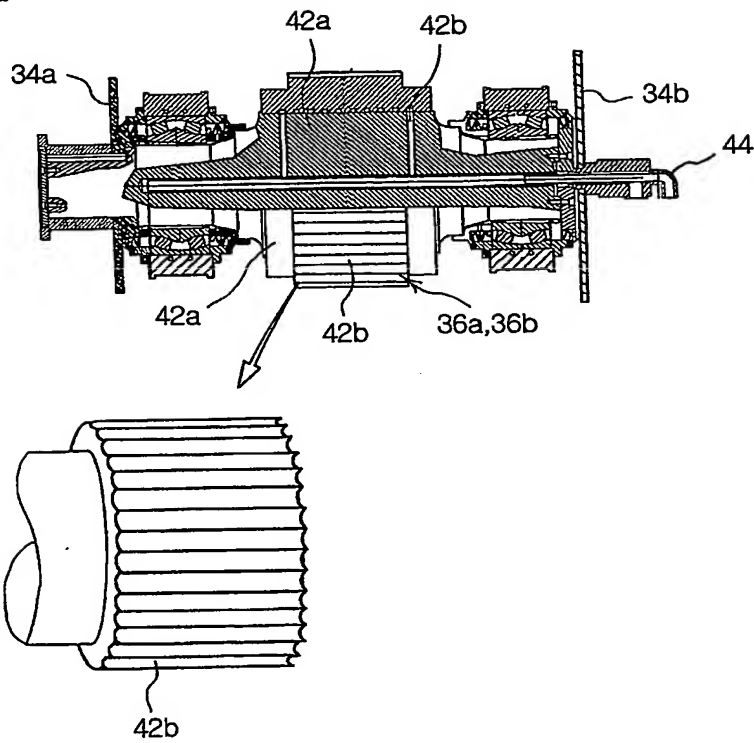


【도 4a】

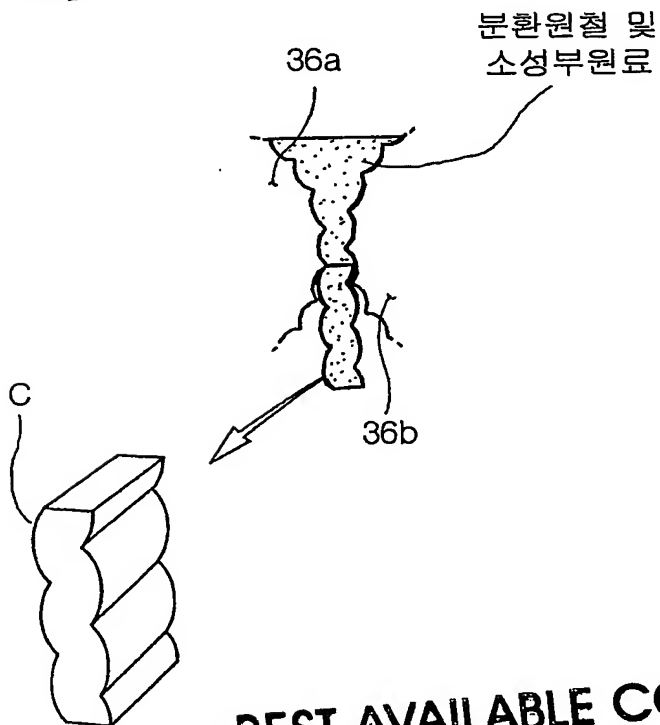


BEST AVAILABLE COPY

【도 4b】



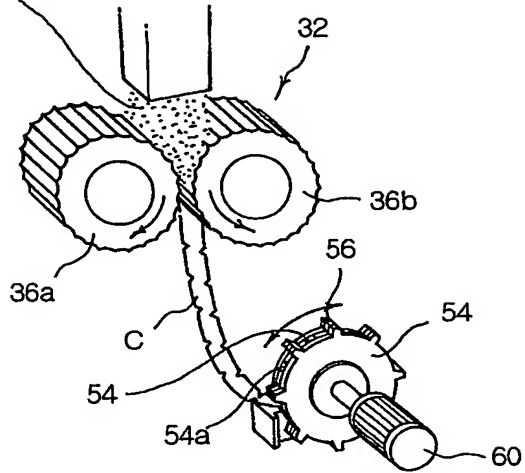
【도 5】



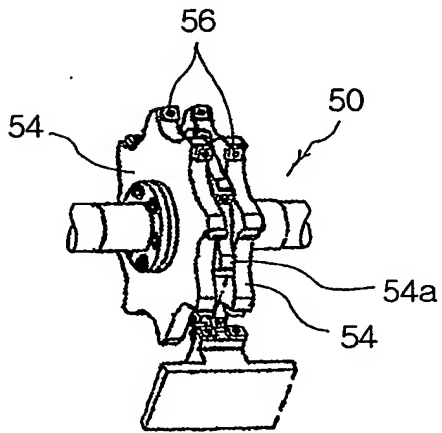
BEST AVAILABLE COPY

【도 6】

분환원철 및
소성부원료

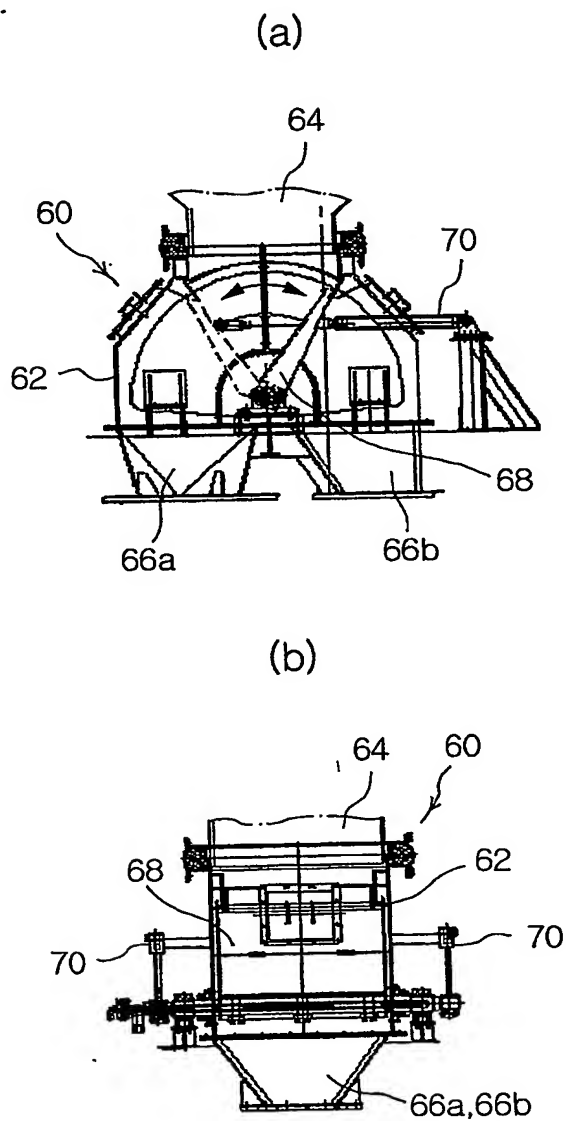


【도 7】



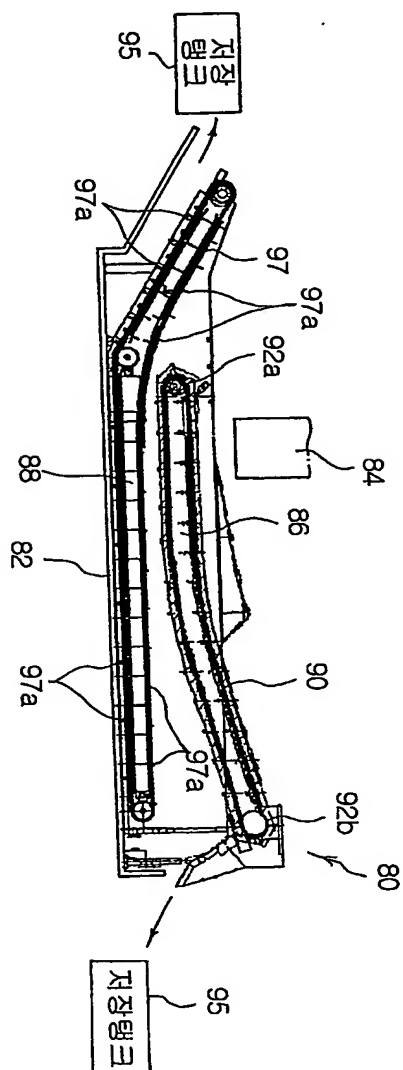
BEST AVAILABLE COPY

【도 8】



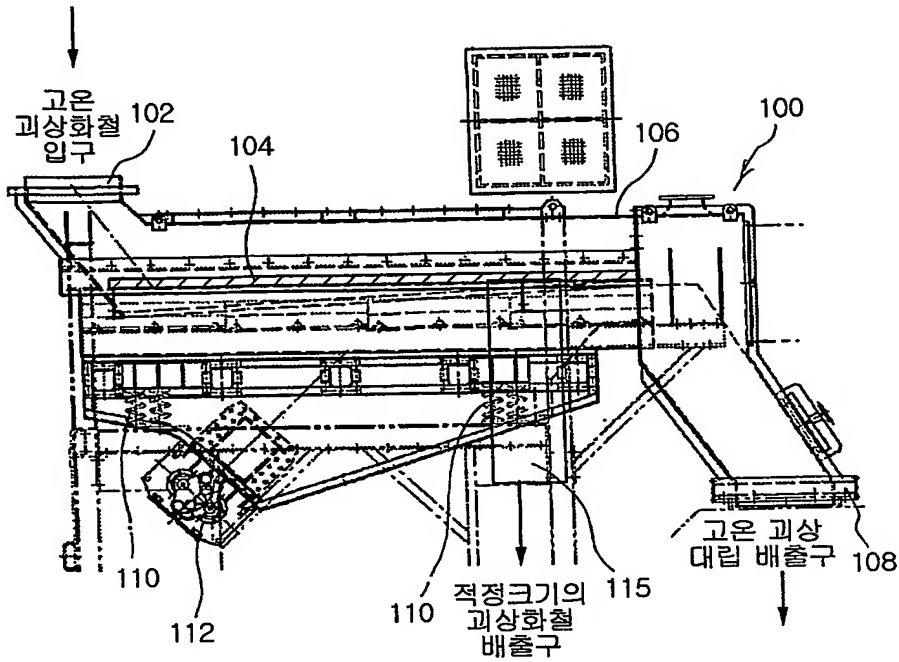
BEST AVAILABLE COPY

【도 9】

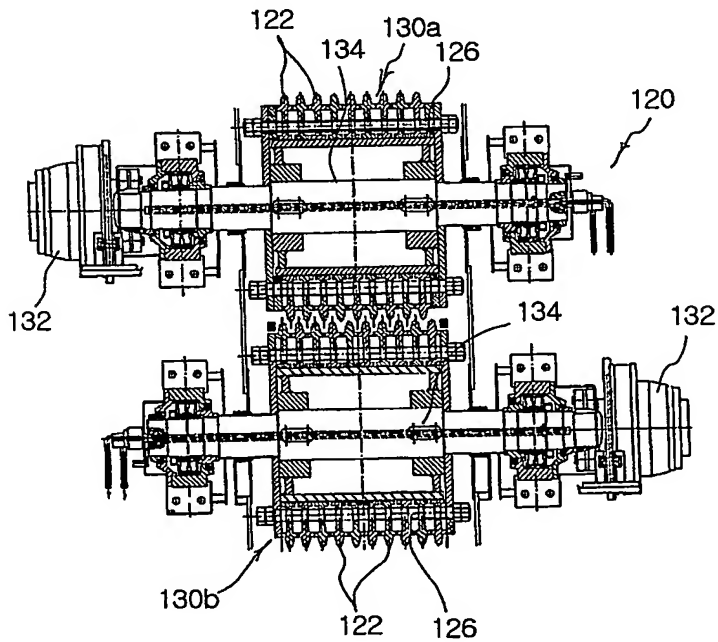


BEST AVAILABLE COPY

【도 10】

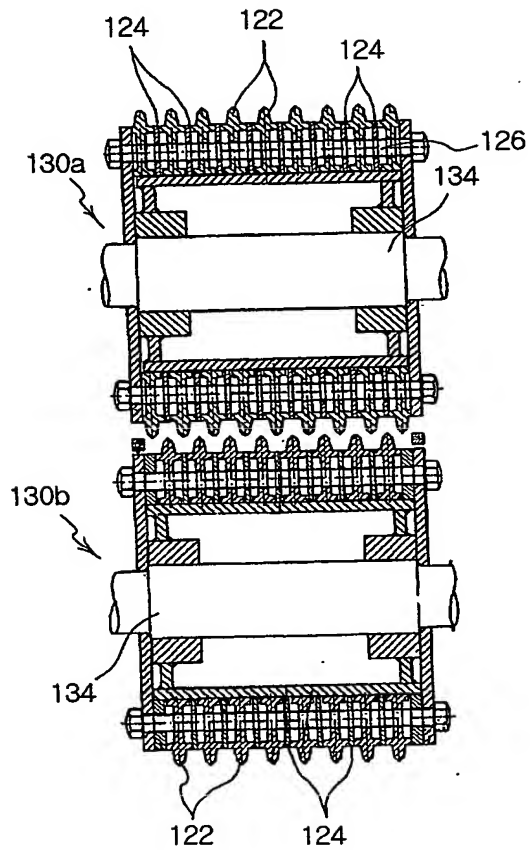


【도 11】



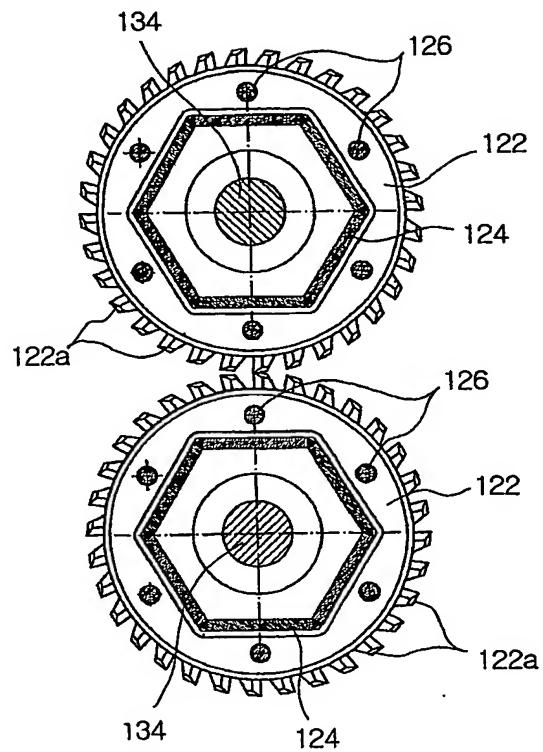
BEST AVAILABLE COPY

【도 12】



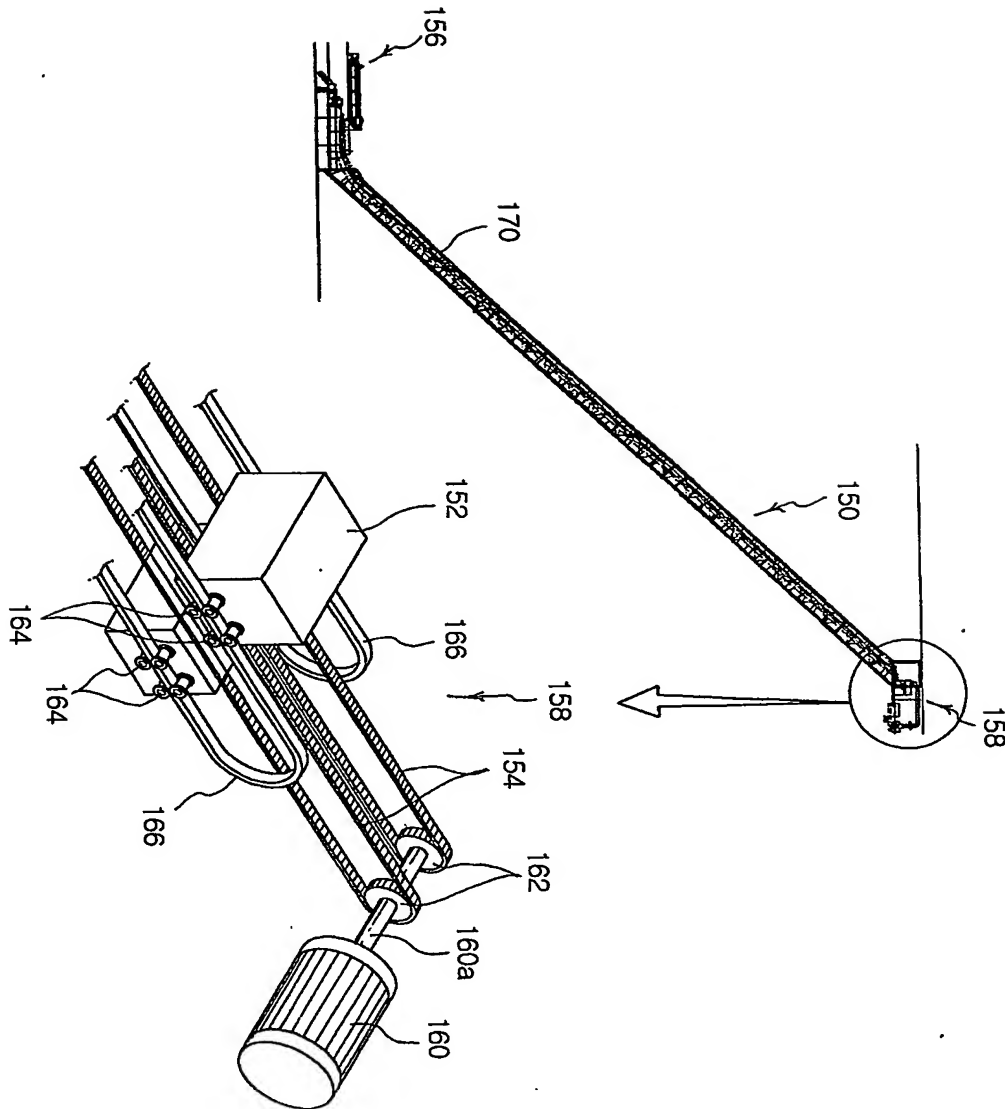
BEST AVAILABLE COPY

【도 13】

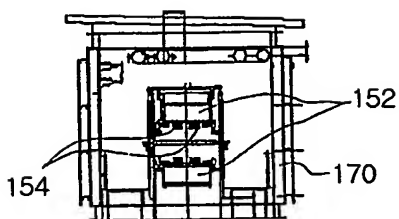


BEST AVAILABLE COPY

【도 14a】

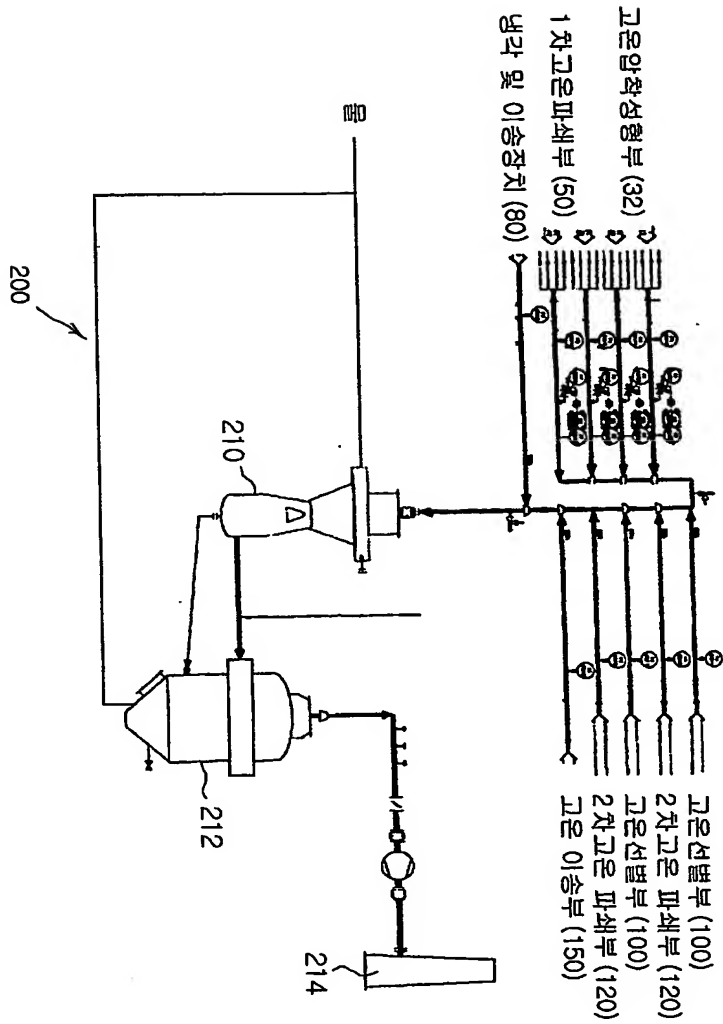


【도 14b】



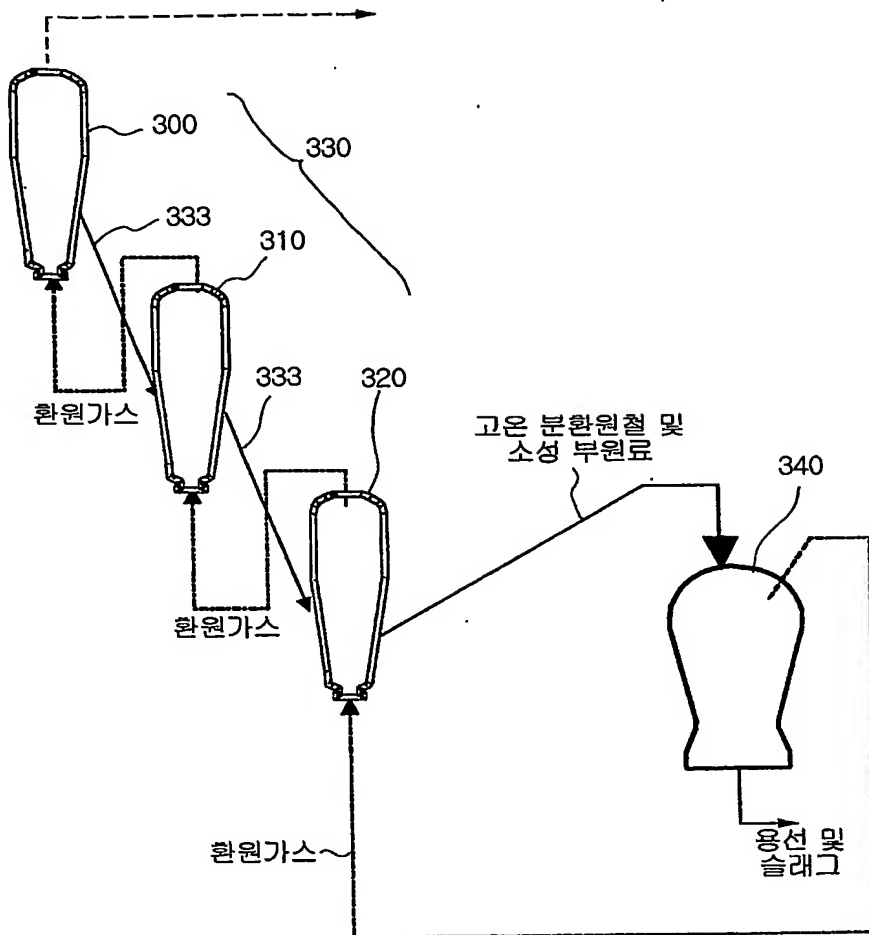
BEST AVAILABLE COPY

【도 15】

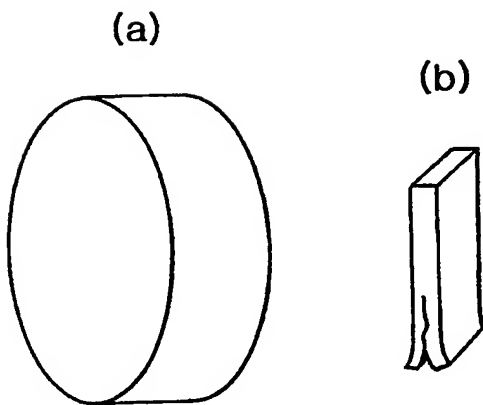


BEST AVAILABLE COPY

【도 16】

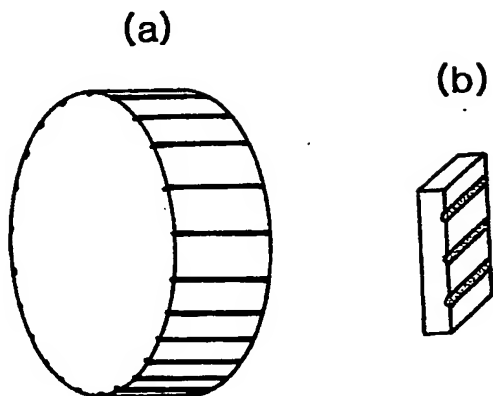


【도 17】

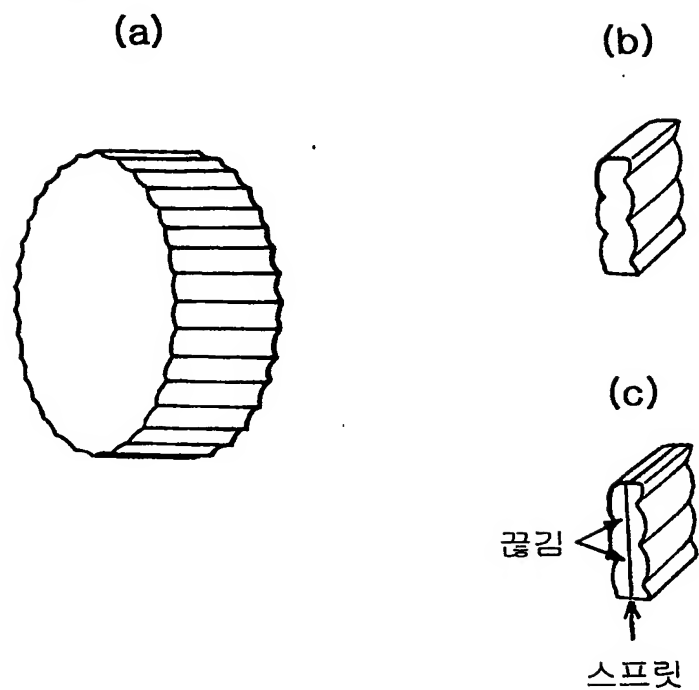


BEST AVAILABLE COPY

【도 18】



【도 19】



BEST AVAILABLE COPY